

Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel

Jahrgang

1. November 1930

Nr. 21

1. Allgemeines

Technisch-wissenschaftliche Abhandlungen aus dem Osram-Konzern. Herausgegeben von der Hauptstelle für wissenschaftliche Berichterstattung des Osram-Konzerns. 1. Band. Mit 402 Abbildungen. VIII u. 371 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1930. Über einen Teil der Arbeiten ist bereits nach den Zeitschriften, in denen sie erstmalig erschienen sind, berichtet. Von den übrigen, die ein physikalisches Interesse haben, ist der Inhalt an passender Stelle dieses Heftes wiedergegeben. *Scheel.*

A. Schulze. Wilhelm Feussner. Phys. ZS. 31, 513–514, 1930, Nr. 11. *H. Ebert.*

Edwig Zehnder. Wilhelm Conrad Röntgen, Professor der Physik 1845–1923. S.-A. Lebensläufe aus Franken IV, 22 S. Würzburg, Verlag von J. Becker, 1930.

Eustav Tammann. Richard Zsigmondy. Göttinger Nachr. Gesch. Mitt. 1929/30, 54–59. *Scheel.*

David Hilbert. Grundlagen der Geometrie. 7. Aufl. Mit 100 in den Text gedruckten Figuren. VII u. 326 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1930 (Sammlung: Wissenschaft und Hypothese VII). „Die siebente Auflage bringt gegenüber den früheren Auflagen erhebliche Verbesserungen und Erweiterungen, und zwar teils nach meinen späteren Vorlesungen über diesen Gegenstand, teils wie sie durch die inzwischen von anderen Autoren erzielten Fortschritte erzielt worden sind.“ Inhalt: Die fünf Axiomgruppen. Die Widerspruchsfreiheit und gegenseitige Unabhängigkeit der Axiome. Die Lehre von den Proportionen. Die Lehre von den Flächeninhalten in der Ebene. Der Desarguesche Satz. Der Pascalsche Satz. Die geometrischen Konstruktionen auf Grund der Axiome. – In der zweiten Hälfte des Buches werden Abhandlungen, Briefe und Vorträge des Verf. abgedruckt: Über die gerade Linie als kürzeste Verbindung zweier Punkte. Über den Satz von der Gleichheit der Basiswinkel im gleichschenkligen Dreieck. Neue Begründung der Bolyai-Lobatschewskyschen Geometrie. Über die Grundlagen der Geometrie. Über Flächen von konstanter Gaußscher Krümmung. Über den Zahlbegriff. Über die Grundlagen der Logik und der Arithmetik. Über das Unendliche. Die Grundlagen der Mathematik. Probleme der Grundlegung der Mathematik. *Scheel.*

Kurt Reidemeister. Vorlesungen über Grundlagen der Geometrie. Mit 37 Textabbildungen. X u. 147 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1930 (Sammlung: Die Grundlagen der mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungsgebiete, Band XXXII). Inhalt: Analytischer Aufbau der Geometrie: Einleitung; Gruppen von Transformationen; Grundlagen der Algebra; affine Geometrie. — Axiomatischer Aufbau der Geometrie: Einleitung; Gewebe und Gruppen; die Vektoren der affinen Ebene; Gewebe und Zahlensysteme; affine und projektive Geometrie.

Scheel.

H. Bateman. Physical problems with discontinuous initial conditions. Proc. Nat. Acad. Amer. 16, 205—211, 1930, Nr. 3.

R. B. Lindsay and R. J. Seeger. Operational calculus in quantum mechanics. Some critical comments and the solution of special problems. Proc. Nat. Acad. Amer. 16, 196—205, 1930, Nr. 3.

Scheel.

F. Lauster. Das Glas als Werkstoff der Elektrotechnik. 31 S. mit 18 Abb. Leipzig, Verlag Hachmeister & Thal, 1930. Die Broschüre verfolgt einerseits den Zweck, die oft beobachtete Voreingenommenheit der Elektrotechniker gegen das Glas als Werkstoff zu zerstreuen. Andererseits bietet sie auch dem Physiker die Möglichkeit, sich mit einigen modernen elektrotechnischen Anwendungen des Glases vertraut zu machen. Der Bericht gliedert sich in drei Abschnitte: 1. Die maßgeblichen Eigenschaften der Gläser, 2. Die bisherigen Methoden der Verbindung von Glas mit anderen Werkstoffen, 3. Praktische Anwendungen. Im ersten Abschnitt werden die mechanischen und thermischen Eigenschaften der Gläser kritisch beleuchtet und vor allem für den schwierigen Fall des Kühlens von Glas allein oder von Glas-Metall-Verbindungen fünf Hauptregeln auseinandergesetzt. Der zweite Abschnitt umfaßt folgende sieben Methoden der Verbindung von Glas mit Metall, die durch übersichtliche Skizzen und Patentaufstellungen erläutert sind: a) durch Kitte, b) durch elastische Zwischenmedien, die unter Pressung stehen, c) durch Lote, galvanische Niederschläge, Spritzmetall usw., d) durch Verschmelzen bei gleichem Ausdehnungskoeffizienten, e) durch Verschmelzen bei abweichendem Ausdehnungskoeffizienten und dünnwandigem Metallteil, f) durch Verschmelzen bei abweichendem Ausdehnungskoeffizienten und geschichteter Glaswandung, g) durch Verschmelzen bei abweichendem Ausdehnungskoeffizienten und geeigneter Kühlung. Im dritten Abschnitt wird durch einen historischen Überblick samt Angabe einiger Zukunftsaufgaben der „technischen Elektronik“ die Bedeutung des Glases als Werkstoff der Elektrotechnik nachgewiesen.

Lauster.

I. Runge. Querschnittsbestimmungen aus Durchmesser-messungen. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 170—178, 1930. Es wird die Möglichkeit erörtert, aus Messungen des Durchmessers in mehreren Richtungen auf den Querschnitt eines unrunder Drahtes zu schließen, und gezeigt, daß eine Lösung dieser Aufgabe nur unter gewissen Voraussetzungen möglich ist. Am Beispiel einer Reihe von unrundern Drähten, deren Querschnittsform nach den Messungen mit dem Beugungsmikrometer auf mathematischem Wege festgestellt und zum Teil durch Querschliiffphotographien kontrolliert wurde, wird gezeigt, zu welchen erheblichen Fehlern die einfache Dickenmessung, sogar bei Messung in zwei zueinander senkrechten Richtungen, führen kann.

Scheel.

R. P. Schröder. Neue Genauigkeiten der Lehren und ihre Stufung im Hinblick auf die internationale Normung. Werkstattstechn. 24, 381—384,

10—416, 1930, Nr. 14 u. 15. In die dem Abnehmer zu gewährleistende Herstellungsgenauigkeit ist die Unsicherheit der Maßbestimmung des Herstellers, einschließlich der seiner Meßmittel, seiner Beobachtungsfehler usw. mit einzurechnen, so daß die Herstellungsgenauigkeit für die Werkstatt entsprechend kleiner wird. Als Ausgangsmaß soll die Wellenlänge der gelbgrünen Kryptonlinie bei 20° C, 760 mm Luftdruck und 10 mm Dampfdruck genommen werden. Damit werden die Endmaße gemessen, deren Länge durch DIN 861 definiert ist. An diese werden die Lehren angeschlossen, als deren Maß (bei Zylinder- oder Kugelflächen) der Abstand zweier die Meßflächen unter dem Druck 0 tangierender paralleler Ebenen gilt. Für Meßgeräte, die mit Meßdruck arbeiten, gilt als Maß das eines gleichgestalteten Prüfmaßes unter dem gleichen Meßdruck. Bei Vergleichsmessungen sind die durch den Meßdruck bedingten Deformationsunterschiede zu berücksichtigen. Das Maß der Rachenlehren ist durch DIN 2057 definiert. Die Herstellungsgenauigkeit läßt sich durch die Formel $a + b \cdot L$ wiedergeben, wenn L die Länge oder der Durchmesser des Prüflings ist. Die Konstanten a und b stuft man am besten nach einer geometrischen Reihe mit dem Faktor 2, die mit Rücksicht auf das Dezimalsystem in der Form 1, 2, 5, 10 aufgestellt wird, wobei in Sonderfällen die Größen 1, 4, 3, 7 zwischengeschaltet werden können. Dementsprechend werden eine Reihe von Genauigkeitsklassen für Endmaße, Vergleichs-, Prüf- und Arbeitslehren aufgestellt, die so angeordnet sind, daß Arbeitslehre I, Prüflehre II und Vergleichslehre III gleiche Herstellungsgenauigkeit haben. Auf Grund der Vorschläge sind die Zahlentafeln unter entsprechender Abrundung berechnet.

Berndt.

D. W. Ovatt. Tolerances and Tools. Amer. Machin. 72, 956—958, 1930, Nr. 24. Im Anschluß an die Aufstellung des Toleranzsystems (Einheitsbohrung) in der ersten Veröffentlichung (Amer. Machin. 72, 903, 1930) wird jetzt über die vorgenommene Tolerierung der Bearbeitungs- und Meßwerkzeuge berichtet. Bei den Bohrungslehren ist die Herstellungsgenauigkeit auf der Gutseite gegen die Abnutzung, auf der Ausschußseite nach Plus verlegt, wofür die Gründe auseinander-gesetzt werden.

Berndt.

G. Berndt. Die Kontrolle von Werkzeugkegeln mit dem Kegelprüfer. Maschinenbau 9, 514—515, 1930, Nr. 15. Es wird nachgewiesen, daß sich die Verjüngung eines Kegels mittels des nach dem Prinzip des Sinuslineals arbeitenden Kegelprüfers mit einer Genauigkeit von etwa ± 2 bis 3μ auf 100 mm Länge bestimmen läßt, wenn alle Vorsichtsmaßregeln beachtet werden. Wichtig ist dabei aber, den Unterschied zwischen dem Sinus und dem Tangens der halben Verjüngung zu berücksichtigen. Beim metrischen Kegel der Verjüngung 1 : 20 macht dieser auf 200 mm Länge des Sinuslineals $6,25 \mu$ aus. Auf Grund der angestellten Rechnung wird für die genormten Morse- und metrischen Kegel eine Tabelle der Größe der unter das Sinuslineal zu legenden Endmaße (bei 200 mm Lineallänge) gegeben.

Berndt.

N. N. Sawin. Gaging Three-Fluted Taps. Amer. Machin. 72, 963—964, 1930, Nr. 24. Kurzer Auszug aus der Veröffentlichung in Maschinenbau 9, 420, 1930.

Berndt.

G. Berndt. Technische Winkelmessungen. 2. Aufl., 76 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1930 (Werkstattsbücher Heft 18). Inhalt: Einleitung (Methode der Fehlerberechnung). I. Einheit und Normale (Grad, Bogenmaß). II. Feste Winkel (90°-Stahlwinkel und ihre Prüfung, Schabestähle, Schablonen, Flankenwinkel). III. Die trigonometrische Winkelmessung (Sinus- und Tangenslineal, einspringende Winkel). IV. Optische Winkelmessung ohne Teilkreis (kleine

Winkeländerungen und -unterschiede, Parallelität von Flächen). V. Die Verjüngung von Kegeln (Werkzeugkegel, Kegeldorne und -hülsen). VI. Goniometrische Messungen (Transporteur, Schmiege, mikroskopische Winkelmessung, Einfluß der Exzentrizität, Teilkreisfehler). VII. Reflexionsgoniometer und Libelle. VIII. Untersuchung von Teilköpfen und geteilten Rundkörpern. IX. Das Konstruieren und Anreißen von Winkeln. — Bei den einzelnen, eingehend beschriebenen Methoden und Apparaten wird jeweils die zu erwartende Meßgenauigkeit bestimmt.

Berndt.

Max Jakob. Eine internationale Wärmeeinheit. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 880, 1930, Nr. 25. [S. 2287.]

K. Jaroschek. Bedeutung und Anwendung der Meßtechnik bei der Untersuchung von Dampfkesselanlagen. Wärme 53, 274—280, 1930, Nr. 14. [S. 2303.]

Jakob.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik

Charles Lane Poor. The deflection of light as observed at total solar eclipses. Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 173—211, 1930, Nr. 4.

Herbert R. Morgan. The observed motion of the perihelion mercury. Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 225—229, 1930, Nr. 4.

A. S. Eddington. On the Instability of Einstein's Spherical World. Month. Not. 90, 668—678, 1930, Nr. 7.

Hermann Weyl. Redshift and Relativistic Cosmology. Phil. Mag. (7) 9, 936—943, 1930, Nr. 60.

Lothar Mitis. Einsteins Grundirrtum. 2. Aufl. 16 S. Leipzig, Otto Hillmann Verlag, 1930.

Scheel.

Josef Zahradnick. Das Zweikörperproblem vom Standpunkt der speziellen Relativitätstheorie. ZS. f. Phys. 62, 687—693, 1930, Nr. 9/10. Mit Rücksicht auf das Ergebnis der speziellen Relativitätstheorie, daß nämlich die träge Masse

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

eine Funktion der Geschwindigkeit ist, werden die Gleichungen des Keplerproblems aufgestellt und für einige Spezialfälle $m_2 \gg m_1$, $m_2 > m_1$, $m_2 = m_1$, $m_2 \beta_2 = m_1 \beta_1$ gelöst.

Scheel.

L. Rosenfeld. Bemerkung über die Invarianz der kanonischen Vertauschungsrelationen. ZS. f. Phys. 63, 574—575, 1930, Nr. 7/8. Es wird ein Rechenfehler im Invarianzbeweis der Vertauschungsrelationen gegenüber der Lorentzgruppe bei W. Heisenberg und W. Pauli berichtigt, wodurch eine gewisse dort angegebene Zusatzbedingung fortfällt.

Scheel.

E. Schrödinger. Zum Heisenbergschen Unschärfeprinzip. Berl. Ber. 1930, S. 296—303, Nr. 19. Im ersten Teil der Arbeit gibt Verf. eine Verallgemeinerung der Heisenbergschen Ungenauigkeitsrelation durch Aufstellung einer entsprechenden Ungleichung für ein beliebiges Paar von Hermiteschen Operatoren. Bezeichnet man mit \bar{A} den Erwartungswert $\int \psi^* A \psi dx$ für die durch den Operator A

argestellte physikalische Größe, so gilt für zwei beliebige Hermitesche Operatoren A und B die Ungleichung

$$(\Delta A)^2 (\Delta B)^2 \geq \left(\frac{AB + BA}{2} - \bar{A} \bar{B} \right)^2 + \left| \frac{AB - BA}{2} \right|^2,$$

wobei $(\Delta A)^2 = \overline{A^2} - (\bar{A})^2$. Das erste Glied der rechten Seite kann als Quadrat des mittleren Schwankungsproduktes bezeichnet werden; man kann es im Spezialfall, daß A und B kanonisch konjugierte Größen sind, durch geeignete Wahl dieser Größen zum Verschwinden bringen; ein identisches Verschwinden, unabhängig von der Wellenfunktion ψ , läßt sich jedoch nicht erreichen. Im zweiten Teil befaßt sich Verf. mit dem Problem: Gegeben ein kräftefreier Massenpunkt; zur Zeit $t = 0$ soll eine optimale Messung von Koordinate und Impuls vorgenommen werden, so daß $\Delta q_0 \Delta p_0 = h/4\pi$. Gefragt ist nach der Größe von Δq_0 , damit zu einem späteren Zeitpunkt t der Ort des Massenpunktes möglichst genau bestimmt ist.

Antwort: Es muß sein $\Delta q_0 = \sqrt{\frac{ht}{4\pi m}}$, dann wird $\Delta q = \sqrt{\frac{ht}{2\pi m}}$ ein Minimum.

Bemerkenswert ist, daß Δq in Analogie mit den klassischen Schwankungsgesetzen mit \sqrt{t} geht und daß es vom Anfangsimpuls unabhängig ist. Bei relativistischer Rechnung tritt auf der rechten Seite noch $\sqrt{1 - \beta^2}$ als Faktor hinzu, wenn m die bewegte Masse bedeutet; für $\beta \rightarrow 1$ nimmt bei gleicher bewegter Masse die maximale Genauigkeit der Ortsbestimmung unbegrenzt zu. Dies ist in Übereinstimmung mit der Tatsache, daß bei Lichtquanten wegen Fehlens einer Dispersion im leeren Raum die anfangs erzielte Ortsgenauigkeit unbegrenzt lange erhalten bleibt und sich unbegrenzt steigern läßt. Sauter.

Saul Dushman. Modern Physics — A survey. Part II. Gen. Electr. Rev. **33**, 394—400, 1930, Nr. 7. Zweiter Teil eines allgemeinverständlichen Berichtes über die neuere Entwicklung der Physik (erster Teil referiert in diesen Ber. S. 1826). Unbestimmtheitsrelation, Schrödingersche Wellengleichung, Bedeutung der Schrödingerschen Eigenfunktionen, einige Anwendungen der Quantenmechanik.

G. Herzberg.

A. Bramley and Allen C. G. Mitchell. Possibility of bringing mean life directly into Schroedinger equation for the hydrogen atom. Phys. Rev. (2) **35**, 1419, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Al. Proca. Sur l'équation de Dirac. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 235—248, 1930, Nr. 7. Scheel.

L. Waller. Die Streuung von Strahlung durch gebundene und freie Elektronen nach der Diracschen relativistischen Mechanik. ZS. f. Phys. **61**, 837—851, 1930, Nr. 11/12. Das angegebene Problem wird mit Anwendung der Diracschen Strahlungstheorie untersucht, mit besonderer Rücksicht auf die Bedeutung der Zustände negativer Energie bei diesem Problem. Scheel.

Ig. Tamm. Über die Wechselwirkung der freien Elektronen mit der Strahlung nach der Diracschen Theorie des Elektrons und nach der Quantenelektrodynamik. ZS. f. Phys. **62**, 545—568, 1930, Nr. 7/8. Es wird die Streuung der Strahlung durch Elektronen in konsequenter quantenmechanischer Weise (Diracsche Wellengleichung des Elektrons, Quantelung des elektromagnetischen Feldes und der Materiewellen) behandelt und die von Klein und Nishina korrespondenzmäßig abgeleitete Streuformel bestätigt. Es zeigt sich dabei, daß die durch die Strahlung induzierten Quantensprünge des Elektrons in

die Zwischenzustände negativer Elektronenenergie von ausschlaggebender Bedeutung für die Streuung sind. Es wird weiter die Wahrscheinlichkeit der spontanen Übergänge des Elektrons von positiven nach negativen Energieniveaus berechnet. Die Wahrscheinlichkeit dieser Übergänge, die nach der Diracschen Theorie der Protonen der Zerstrahlung der Materie entsprechen sollen, ist gleich der klassisch berechneten Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstoßes zweier Elektronen oder Protonen von der relativen Geschwindigkeit c . In § 2 wird ein einfaches Verfahren zur Rechnung mit den Wellenfunktionen des freien Elektrons angegeben. *Scheel.*

Felix Joachim v. Wisniewski. Die Diracschen und Maxwellschen Differentialgleichungen. *ZS. f. Phys.* **63**, 713–717, 1930, Nr. 9/10. Es wird aus den Diracschen Gleichungen unter Hinzufügung gewisser Bedingungen ein System von Gleichungen gewonnen, welches den Maxwellschen Gleichungen ähnlich ist. Diese Gleichungen können interpretiert werden als Gleichungen des elektromagnetischen Feldes im Innern eines Elektronengases, dessen Elemente elektrische und magnetische Dipole sind. *Scheel.*

K. Nikolsky. Das Oszillatorproblem nach der Diracschen Theorie. *ZS. f. Phys.* **62**, 677–681, 1930, Nr. 9/10. Der Energieoperator des Oszillatorproblems hat nach der Diracschen Theorie ein Streckenspektrum. Die Lösung verhält sich asymptotisch im Unendlichen wie eine Welle mit endlicher Amplitude. Gewisse Werte der Energie sind jedoch dadurch ausgezeichnet, daß für sie die Amplitude im Unendlichen besonders klein wird; diese Werte können in einem gewissen Sinne als Eigenwerte gedeutet werden. Die Schwierigkeit besteht auch in der vor-Diracschen relativistischen Wellengleichung. *Scheel.*

R. B. Lindsay and R. J. Seeger. Operational calculus in quantum mechanics. Some critical comments and the solution of special problems. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **16**, 196–205, 1930, Nr. 3. *Scheel.*

V. Weisskopf und E. Wigner. Berechnung der natürlichen Linienbreite auf Grund der Diracschen Lichttheorie. *ZS. f. Phys.* **63**, 54–73, 1930, Nr. 1/2. Die Diracschen Gleichungen werden für den Anfangszustand, daß ein Atom im angeregten Zustand und zunächst kein Licht da ist, gelöst. Es wird dabei noch vorausgesetzt, daß im Laufe der ganzen Entwicklung nur solche Zustände auftreten, die durch normale Emissionsprozesse aus dem Anfangszustand zu erreichen sind (also die Umkehrung des Ramaneffektes und ähnliches vernachlässigt). Für den Zustand des Atoms ergibt sich dabei streng das radioaktive Gesetz, die Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Zustände nehmen im Sinne der Einsteinschen Übergangswahrscheinlichkeiten zu und ab. Die Gestalt der Linien ist die gleiche wie in der klassischen Theorie: die Wahrscheinlichkeit für eine Frequenz zwischen ν und $\nu + d\nu$ ist $const. \cdot d\nu [a^2 + (\nu - \nu_0)^2]^{-1}$, wo ν_0 die Frequenz der Linienmitte und a die Halbwertsbreite ist. Diese ist gleich der 4π -fachen Summe der reziproken Lebensdauern des oberen und unteren Atomzustandes der betreffenden Linie. *J. v. Neumann.*

Louis de Broglie. Les ondes et les corpuscules dans la physique moderne. *Le Génie civil* **46**, 332–334, 1930, Nr. 14. Auszug eines leichtverständlichen Vortrages, der mit großer Genauigkeit die Entwicklung der Optik und Atomistik zusammenfaßt, welche de Broglie auf den Gedanken einer der Atombewegung zugeordneten Welle brachte und so zur Wellenmechanik führte. *E. J. M. Honigmann.*

Hilbert N. Lewis. Quantum kinetics and the Planck equation. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1533—1537, 1930, Nr. 12. Verf. betrachtet das Strahlungsgleichgewicht in einem Hohlraum, in dem sich ein einzelnes Atom befindet. Aus der Voraussetzung, daß die Wahrscheinlichkeit, das Atom in einem bestimmten Quantenzustand anzutreffen, proportional dem entsprechenden Boltzmannfaktor ist, leitet Verf. unter Heranziehung des Satzes von der gleichen a priori-Wahrscheinlichkeit für die verschiedenen Zustände des Gesamtsystems Atomstrahlung das Plancksche Strahlungsgesetz ab. *Sauter.*

L. A. Wilson. Boundary Conditions in Wave Mechanics Reply to Criticism. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1586, 1930, Nr. 12. Kurze Erwiderung auf eine Kritik Eckarts [*Phys. Rev.* (2) **35**, 1298, 1930] zu einer Arbeit des Verf. [*Phys. Rev.* (2) **35**, 948, 1930] über den Durchgang von geladenen Partikeln durch eine Potentialschwelle. Auf den Haupteinwand Eckarts, daß das von Wilson gewählte Potential von der Energie der Partikel abhängt, wird nicht eingegangen. *Sauter.*

G. Temple. Die wellenmechanische Behandlung der optischen Aktivität und der optisch aktiven Moleküle. *Phys. ZS.* **31**, 671, 1930, Nr. 14. Vortrag, gehalten bei der Versammlung der Far. Soc. in London, April 1930.) Nach einem Bericht über die Untersuchungen von Rosenfeld (*ZS. f. Phys.* **43**, 161, 1928; vgl. diese Ber. **10**, 518, 1929) und Born-Jordan (Elementare Quantenmechanik, § 47) wird auf die Zuordnung der Eigenfunktionen zu den enantiomorphen Formen des Moleküls eingegangen. *Sauter.*

K. Basu. Eigenwertproblem für einen Elektronendipol im Atomfeld. *ZS. f. Phys.* **63**, 304—312, 1930, Nr. 5/6. Es wird die Schrödingergleichung für den Fall behandelt, daß das Potential in der Form

$$V = -\frac{Ze^2}{r} - \frac{Le \cos \vartheta}{r^2}$$

angesetzt wird. Dies entspricht einem Felde, das durch Überlagerung des Feldes eines Dipols von der Stärke L über das gewöhnliche Coulombfeld entsteht. Die Gleichung läßt sich in Polarkoordinaten separieren; der radiale Bestandteil der Eigenfunktion läßt sich in geschlossener Form angeben, die Abhängigkeit von ϑ nur näherungsweise bestimmen. Ob dem Problem mehr als rein mathematisches Interesse zukommt, möge dahingestellt bleiben. *Sauter.*

J. E. Lennard-Jones. Some recent developments of statistical mechanics. *Proc. Phys. Soc.* **40**, 320—337, 1928, Nr. 5. Bericht über die neueren Quantenstatistiken, über die Anwendung der Fermistatistik durch Thomas und Fermi auf die Elektronenverteilung im Atom, die Sommerfeldsche Elektronentheorie der Metalle, endlich auch über einen Versuch von H. J. Woods und dem Verf., die Thomas-Fermische Methode auf das Problem der Elektronenverteilung in metallischen Kristallgittern anzuwenden. *A. Smekal.*

L. W. Nordheim. On the Kinetic Method in the New Statistics and its Application in the Electron Theory of Conductivity. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **119**, 689—698, 1928, Nr. 783. Der Verf. erweitert die Maxwell-Boltzmannsche Stationaritätsbedingung der kinetischen Gastheorie auf die neueren Quantenstatistiken und beweist im gleichen Umfange auch das Boltzmannsche H -Theorem. Die Abweichungen der neuen Stoßzahlterme von den alten verschwinden für die Wechselwirkungen zwischen Metallionen und Metall

elektronen in jener Näherung, welche voraussetzt, daß mit diesen Wechselwirkungen kein merklicher Energieaustausch verbunden ist. Man darf die metallische Leitfähigkeit daher dann auch für ein entartetes Elektronengas nach der klassischen Vorgang berechnen, womit das Verfahren der Sommerfeldsche Elektronentheorie der Metalleitung hinterher gerechtfertigt erscheint. *A. Smekal*

Adolf Smekal. Über die Inversprozesse spontaner strahlungslose Quantenvorgänge (strahlungslose Zweierstoßbindung). *Ann. Phys.* (4) 87, 959—964, 1928, Nr. 23. Nach der klassischen Wahrscheinlichkeit auffassung ergibt sich bei Forderung strenger Gültigkeit der Erhaltungssätze für die Vereinigung zweier beliebig bewegter Teilchen bekanntlich die Wahrscheinlichkeit Null („Zweierstoß-Schwierigkeit“). Es wird darauf hingewiesen, daß die Lichtquantenabsorption jedoch gerade eine derartige Zweierstoßvereinigung darstellt, so daß wellenmechanisch für solche Vorgänge (wegen der Unschärfebedingungen) allgemein endliche Wahrscheinlichkeiten bestehen müssen. Die Inversprozesse (Kernaufbau, Elektronenabsorption, Zweierstoßbindung) spontane strahlungsloser Quantenvorgänge (Kernzerlegung, Augerelektronen, Moleküldissoziation) sind daher im Gegensatz zu einem früher erwogenen Ausweg (*Ann. d. Phys.* 81, 391, 1926; *Phys. ZS.* 27, 831, 1926) sicherlich exakt strahlungsfremöglich und von endlicher Wahrscheinlichkeit. In Analogie zu den Einsteinschen elementaren Strahlungsprozessen muß es daraufhin auch für die elementaren strahlungslosen Korpuskularprozesse drei Arten von Quantenvorgängen geben: spontane Ausstrahlung, positive und negative Einstrahlung. *A. Smekal*

Boris Podolsky. Quantum-mechanically correct form of Hamiltonian function for conservative systems. *Phys. Rev.* (2) 32, 812—816, 1928, Nr. 5. Wenn man die Hamiltonsche Funktion z. B. des Wasserstoffatoms einmal in räumlichen kartesischen Koordinaten, das andere Mal in räumlichen Polarkoordinaten ausdrückt und in beiden Fällen jeden Impuls p mittels der zu ihm kanonisch konjugierten Koordinate q formal durch $(h/2\pi i)\partial/\partial q$ ersetzt, so gelang man zu verschiedenen Schrödingergleichungen. Der Verf. zeigt allgemein, in welcher Form die (nichtrelativistische) kinetische Energie eines beliebigen konservativen Systems geschrieben werden muß, damit die erwähnte symbolische Operation in allen Fällen zur gleichen richtigen Schrödingergleichung führt. *A. Smekal*

Felix Joachim v. Wiśniewski. Über den Zusammenhang zwischen der emittierten Energie und dem inneren elektrischen und magnetischen Felde der emittierenden Materie. *ZS. f. Phys.* 62, 682—686, 1930, Nr. 9/10. Im vorliegenden Artikel wird der Zusammenhang zwischen dem inneren elektrischen und magnetischen Felde eines materiellen Mediums und der von diesem Medium in der Zeiteinheit emittierten Energie abgeleitet. Es hat sich ergeben, daß die in der Zeiteinheit emittierte Energie gleich

$$\frac{v_0^3}{24\pi^2 c^3} \left\{ \sum (\dot{E}_{0s})^2 + \sum (\dot{H}_{0s})^2 \right\}$$

ist, wo E_{0s} und H_{0s} Komponenten des inneren Feldes des Mediums sind. *Scheel*

I. Waller. Bemerkungen über die Rolle der Eigenenergie des Elektrons in der Quantentheorie der Strahlung. *ZS. f. Phys.* 62, 673—676, 1930, Nr. 9/10. Am Beispiel eines freien Elektrons wird die Frage erörtert, ob nach den Methoden der Diracschen Strahlungstheorie die Berechnung der Rückwirkung des Feldes eines freien Elektrons auf das Elektron möglich ist. Auch in der nichtrelativistischen Theorie scheinen dabei prinzipielle Schwierigkeiten im Wege zu stehen. *Scheel*

de Donder. Golven en Stralen. *Wis- en Natuurk. Tijdschr.* 5, 27—32, 1930, 2/3. Auf Grund einer Definition der mit einem Zeitraum assoziierten Welle und des zugehörigen Strahles wird die klassische Beziehung zwischen Phasengeschwindigkeit und Gruppengeschwindigkeit allgemein abgeleitet. Auch wird abgeleitet die Invarianz des Planckschen Quantums und der Gruppengeschwindigkeit und eine partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung für die Wellenlänge.

A. Claassen.

Haissinsky. La mécanique statistique de Fermi. *Le Génie civile* 46, 41—404, 1930, Nr. 17. Verf. behandelt das Prinzip von Pauli, die Statistik von Fermi, die absolute Entropie, die Lücken in der Tafel von Bohr-Stoner, die statistische Theorie des metallischen Zustandes und sieht in der neuen Quantenmechanik und den neuen Statistiken (Fermi, Bose-Einstein) die Vorläufer einer neuen nahen allgemeinen Atomtheorie.

E. J. M. Honigmann.

Segrè. Calcolo statistico dello spettro di un atomo ionizzato. *incei Rend.* 11, 670—673, 1930, Nr. 7. Mit Hilfe eines von Fermi entwickelten Ausdrucks für das Potential eines ionisierten Atoms, der sich aus der statistischen Betrachtung von Atomzuständen ergibt, berechnet Verf. für das Vanadinspektrum des vierfach ionisierten Atoms die Rydbergkorrektur und die Energie (Volt). Er findet:

Term	Rydbergkorrektur		Energie	
	beobachtet	berechnet	beobachtet	berechnet
4s	1,30	1,20	—47,3	—40,6
4p	1,07	1,07	—39,3	—36,4
3d	1,72	1,72	—64,9	—53,2

Mit Hilfe der Eigenfunktion des 3 p-Terms wurde die Aufspaltung des Dubletts $3p_{1/2}$ $3p_{3/2}$ zu 1415 ν berechnet, während 1270 ν gemessen wurden. *Tollert.*

S. Chandrasekhar. The Compton Scattering and the New Statistics. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 125, 231—237, 1929, Nr. 796. [S. 2260.] *Wolfsohn.*

L. Runge. Die Prüfung eines Massenartikels als statistisches Problem. *Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern* 1, 1—5, 1930. Die Anwendung der Methoden der mathematischen Statistik auf die Massenfabrikation führt, kritisch angewandt, zu einer bewußten Fabrikationskontrolle. Sie ordnet die Fülle der Einzelercheinungen, sondert zufällige und durch Änderungen der Fabrikation bedingte Abweichungen. Sie zeigt, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, um Fabrikate verschiedener Herstellungszeiten, Fabriken oder Fabrikationsbedingungen zu vergleichen. Damit ist auch die Grundlage für vernünftige und erfüllbare Abnahmebedingungen gegeben. *Scheel.*

H. C. Plaut. Zur Methodik der Großzahlforschung. *Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern* 1, 6—12, 1930. Die wichtigsten Verfahren zur Behandlung der in der technischen Fabrikationskontrolle auftretenden statistischen Probleme werden dargestellt und an Beispielen erläutert. *Scheel.*

E. Lax und H. C. Plaut. Festlegung eines Wertes durch Stichproben. *Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern* 1, 13—15, 1930. Auf Grund der Formeln der mathematischen Statistik wurde ein Kurvenblatt entworfen, dem zu entnehmen

ist: 1. mit welcher Zahl von Stichproben man auskommt, um eine gewünschte die Fabrikation kennzeichnende Messung mit hinreichender Genauigkeit auszuführen, 2. mit welcher Fehlergrenze ein solcher Wert festgelegt ist, wenn eine bestimmte Anzahl von Messungen desselben an Stichproben bereits vorliegt.

Sche

L. Zehnder. Welche Folgerungen müssen die klassische Physik und die Chemie aus dem Prinzip größter Einfachheit ihrer Grundlagen ziehen? *ZS. f. Phys.* **63**, 706—712, 1930, Nr. 9/10. „In der Neuzeit bekämpften viele Physiker wichtigste Grundlagen und Grundgesetze der klassischen Physik. Hier werden nun aus dem von der klassischen Physik geforderten Prinzip größter Einfachheit ihrer tiefsten Grundlagen zehn Postulate logisch abgeleitet, die erfüllt sein müssen, wenn nicht die klassische Physik in ihren Grundfesten erschüttert sein soll.“

Sche

N. v. Raschewsky. Über eine für die Biophysik interessante Art von Hysterese. *ZS. f. Phys.* **63**, 666—671, 1930, Nr. 9/10. Im Anschluß an seine früheren Veröffentlichungen in der *ZS. f. Phys.*, in denen verschiedene Hystereserscheinungen (welche einerseits durch das Vorhandensein von mehreren Gleichgewichten bei gegebenen äußeren Bedingungen, andererseits durch die endlich Einstellungzeit des Gleichgewichts hervorgerufen werden können) theoretisch untersucht wurden, wird ein System betrachtet, welches die Eigenschaft besitzt auf bestimmte „Gestalten“ von äußeren Bedingungen „bedingt“ zu reagieren. Dieses heterogene System mit mehreren Gleichgewichten reagiert „bedingt“ nicht nur auf die Veränderungen von einzelnen äußeren Parametern, sondern auch auf ganz bestimmte Reihenfolgen oder Kombinationen von Veränderungen verschiedener äußerer Parameter, wobei es genügt, daß die Einzelteile eines solchen heterogenen Systems nur quantitative Unterschiede aufweisen, während sie qualitativ nach demselben Plan gebaut sein können. Das Gesamtsystem kann auf verschiedene komplizierte „Einwirkungsgestalten“ bedingt reagieren, wenn nur eine genügend große Anzahl von Teilsystemen vorhanden ist. Je größer diese Anzahl, je feiner entsprechend die Einzelteile sind, desto kompliziertere Gestalten können vom System differenziert werden. Verf. hält seine Betrachtungen zwar für abstrakte Spekulationen in bezug auf die Physik der unbelebten Welt, glaubt aber, daß in der Biophysik bei Betrachtungen von Gehirnprozessen solche Erscheinungen, welche uns sehr oft begegnen, mit den von ihm behandelten Erscheinungen eine große formale Ähnlichkeit haben. Da die Physik dieser Erscheinungen noch im Keimzustand ist, wird man die Untersuchungen zunächst mit stark idealisierten, sehr vereinfachten Fällen beginnen.

L. J. Weber

3. Mechanik

H. Brandenberger. Die graphischen Methoden der Bewegungslehre (Kinematik). *Helv. Phys. Acta* **3**, 299—316, 1930, Nr. 3/4. Die Arbeit beschäftigt sich mit den folgenden Einzelaufgaben: a) Erzeugung einer Kurve aus der Einhüllten einer bewegten Kurve; b) die Beziehungen der höheren Rückkehrkreise zur festen und beweglichen Polbahn; c) die höheren Savaryschen Gleichungen; d) Anwendung der höheren Savaryschen Gleichungen.

Johannes Klug

A. Lissjutin. Die Schwingungen der Quarzlamelle. *Journ. appl. Phys.* **27**—35, 1930, Nr. 3. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Benutzt man

der Gleichungen der Elastizität für Schwingungen der Quarzlamelle, so erhält man die Gleichungen der Schwingungen gleichzeitig in zwei Richtungen. Die Lösung der Gleichungen ergibt Ausdrücke für Verschiebungen nach Achsen in Form der trigonometrischen Reihen. Die Grenzbedingungen erfordern die Notwendigkeit der Schwingungsmöglichkeit bei rationeller Beziehung der Seiten der Quarzlamelle. Es wurde ein statischer Fall der Quarzlamelle im elektrischen Felde untersucht.

Scheel.

J. Hoff Smekal. Notiz über den Einfluß elastischer Schwingungs Vorgänge auf die Gleitebenenbildung gedehnter Einkristalle. S. f. techn. Phys. 11, 65—66, 1930, Nr. 3. [S. 2214.]

H. Heinz Müller. Über die Spaltbarkeit von Bleichlorid-Kristallen. S. f. Krist. 74, 100—102, 1930, Nr. 1. [S. 2215.]

J. Hoff Smekal (nach Versuchen von F. Blank). Abhängigkeit der Zerreißfestigkeit und Streckgrenze des Steinsalzkrystalles von den Kristallisationsbedingungen. Phys. ZS. 31, 229—232, 1930, Nr. 5. [S. 2214.]

F. Blank. Über die Kohäsionsgrenzen des Steinsalzkrystalles. ZS. f. Phys. 61, 727—749, 1930, Nr. 11/12. [S. 2215.]

F. Blank. Über die Kohäsionsgrenzen des Steinsalzkrystalles. **K. Przibram.** Diskussionsbemerkung hierzu. Verh. d. D. Phys. Ges. (2) 11, 12—13, 1930, Nr. 1. [S. 2215.]

W. Günther Heyse. Kohäsionseigenschaften von Calciumchloridkristallen. S. f. Phys. 63, 138—140, 1930, Nr. 1/2. [S. 2216.]

Smekal.

V. O. Smith, Paul D. Foote and P. F. Busang. Packing of homogeneous spheres. Phys. Rev. (2) 34, 1271—1274, 1929, Nr. 9. Bleikugeln vom Radius 78 mm wurden in große Becher geschüttet; nach endgültiger Lagerung (infolge Schütteln u. dgl.) wurde eine 20 %ige Essigsäurelösung zugefügt, diese hierauf sorgfältig abgesaugt, so daß nur an den Berührungstellen der Kugeln Flüssigkeitsreste zurückbleiben konnten, die daselbst nach einigen Stunden einen weißen Niederschlag von Bleiacetat hervorbrachten. Durch Zählung der so fixierten Kontaktstellen konnte teilweise eine quasi Gaußsche Verteilung der Anzahl der Kontakte über die Kugeln erhalten und die statistische Beziehung zwischen Porosität und Lagerung ermittelt werden. Die erhaltene Kurve läßt sich zahlenmäßig unter der Annahme wiedergeben, daß die Lagerung der Kugeln als Mischung von exagonal-dichtester Packung (d. i. das Porositätsminimum, 0,26) und einfach-kubischer Packung mit der „Koordinationszahl“ 6 (d. i. das Porositätsmaximum, 0,48) aufgefaßt wird. Für das Auftreten der raumzentrierten kubischen Anordnung „Koordinationszahl“ 8, Porosität 0,32) gibt die empirische Kurve keinerlei Anhaltspunkte. Das Problem, wie die tatsächlichen Lagerungen der Kugeln unter dem Einfluß der gegenseitigen Reibung und der Schwere zustande kommt, ist noch ungelöst.

A. Smekal.

J. Kluge. Über Dehnungsschwingungen eines Stabes mit einer Masse am freien Ende. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 235, 1930, Nr. 6. „Das Quadrat der Schwingungsdauer eines Stabes, der am freien Ende eine Masse trägt, läßt sich durch eine gut konvergierende Reihe darstellen, deren zwei erste Glieder den bisher üblichen Näherungsausdruck bilden.“

Max Jakob.

Verkstoffe für Frischdampfleitungen. Kraftwerk 1930, S. 98—102, Nr. 3 (Beilage zu AEG Mitt. 1930, Nr. 4). „Über die Eigenschaften von Stahl bei

höheren Temperaturen wird berichtet. Die Begriffe der Warmstreckgrenz, Dauerstandfestigkeit und Alterung werden erläutert. Die Werkstoffe für verschiedenen Bauteile von Frischdampfleitungen werden besprochen.“

Max Jakob

Marguerre. Hochgespannter und hochüberhitzter Dampf in Kraftanlagen. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 789—797, 1930, Nr. 24. [S. 2303.] *Jakob*

Beanspruchung hochbelasteter Siede- und Überhitzerrohre. Kraftwerk 1930, S. 94—97, Nr. 3 (Beilage zu AEG Mitt. 1930, Nr. 4). [S. 2302.] *Jakob*

A. Thum. Großleistungs-Wärme- und Wasserkraftmaschinen und Werkstoffe. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 798—804, 1930, Nr. 24. Der Verf. zeigt, wie bei der Entwicklung der Wärme- und Wasserkraftmaschinen zu immer größeren Einheiten die Frage der Werkstoffe in den Vordergrund trat; es mußten Werkstoffe von immer größerer Festigkeit, insbesondere bei hohen Temperaturen, und Gleichmäßigkeit geschaffen und auf ihre Eigenschaften studiert werden. Es wird nun zunächst die Kerbwirkung behandelt, von der die Bruchgefahr in hohem Maße abhängt. Merkwürdigerweise ist Gußeisen nicht besonders kerbempfindlich. Der Verf. erklärt das dadurch, daß Gußeisen nichts weiter sei als ein mit lauter feinen Kerben versehenes Stahl. Diese Kerben seien die Graphitadern, die den Querschnitt durchsetzen; makroskopische Kerben wirken demnach nicht mehr wesentlich verschlechternd. Ferner wird darauf hingewiesen, welche Bedeutung die Untersuchung der Werkstoffe bei der Erzeugung, Wärmebehandlung, Verarbeitung hat. Ein weiteres Kapitel gilt der Warmfestigkeit und insbesondere der „Dauerstandfestigkeit“ bei hohen Temperaturen, bei denen die Stoffe dazu neigen, sich dauernd weiter zu dehnen bis zum Bruch. Auf Versuche mit Vanadin- und Molybdänzusätzen zum Stahl wird hingewiesen. Gußeisen verhält sich bezüglich der Dauerfestigkeit nicht ungünstig; dagegen hat es die gefährliche Eigenschaft des „Wachsens“, das in einer Gefügemwandlung und Lockerung besteht; dies Vorgang wird genau zergliedert und erklärt. Es ist neuerdings gelungen, im Perlitguß ein von dem gefürchteten Wachsen freies Gußeisen herzustellen. Ausführlicher werden ferner die von der Fabrikation herrührenden Eigenspannungen und die Wärmespannungen behandelt. Endlich werden die für Dampfturbinen, Dampfkessel und Verbrennungskraftmaschinen heutzutage üblichen Werkstoffe gekennzeichnet, und zwar für alle wichtigen dabei vorkommenden Einzelteile.

Max Jakob

M. v. Laue. Zur Elektrostatik der Raumgitter. Berl. Ber. 1930, S. 1—41, Nr. 2. [S. 2213.] *Smekal*

Horia Hulubei. Sur l'obtention d'hydrogène très pur et en quantités notables à l'aide d'un osmomètre électrolytique à palladium. C. R. **191**, 134—136, 1930, Nr. 3. Der Verf. beschreibt die Herstellung reinen Wasserstoffs mit Hilfe eines Apparates, in dem Knallgas osmotisch in Wasserstoff und Sauerstoff getrennt und ersterer darauf mit Hilfe von Palladium weiter gereinigt wird.

Brückner

L. Zipperer. Messung großer Gasmengen. Gas- u. Wasserfach **73**, 389—393, 1930, Nr. 17. Zusammenfassende Arbeit über Messung mit Trommelgasmesse und Staugeräten.

Max Jakob

N. Baashuus. Druckhöhenverlust strömender Flüssigkeiten in Leitungen mit kontinuierlich veränderlichem Querschnitt. Tech. Mech. u. Thermodyn. **1**, 202—208, 1930, Nr. 5. „Die Exponentialformel für d

ömung von Flüssigkeiten in Leitungen läßt sich zur Berechnung des durch Reibung verursachten Druckhöhenverlustes auf ein kleines Teilstück einer Leitung mit kontinuierlich veränderlichem Querschnitt anwenden. Die so abgeleitete Differentialgleichung ist für gewisse Beziehungen zwischen dem Querschnitt, dem hydraulischen Radius und der Leitungslänge integrierbar, z. B. an Querschnitt und hydraulischer Radius einfache Potenzfunktionen der Leitungslänge sind. In diesem Falle kann die Berechnung des Druckhöhenverlustes in Leitungen mit kontinuierlich veränderlichem Querschnitt auf die Berechnung des Verlustes in Leitungen mit konstantem Querschnitt zurückgeführt werden. Der hierdurch entstehende Ausdruck ist sehr einfach.“ Spezialfälle geometrisch ähnliche Querschnitte und Rotationshohlräume) werden behandelt, aber kompliziertere Beziehungen (Abschnitt eines Rotationsellipsoids). Zur praktischen Anwendung wird eine Tafel von Beiwerten und Exponenten der Potenzformel für die Strömung angegeben. Zahlenbeispiele werden durchgerechnet.

Max Jakob.

C. Johansen. Flow trough Pipe Orifices at Low Reynolds Numbers, Proc. Roy. Soc. London (A) **126**, 231–245, 1930, Nr. 801. Johansen untersucht die Strömung durch scharfkantige Stauränder bei niedrigen Reynoldsschen Zahlen. Durch Benutzung von Glasröhren und Einbringung von Farbstoff läßt sich die Veränderlichkeit des Strömungsbildes mit Veränderung der Reynoldsschen Zahl vom laminaren bis zum turbulenten Zustand gut erkennbar machen. Die Durchflußkoeffizienten C_d , die durch

$$Q = C_d \cdot a \cdot \sqrt{\frac{2h}{\rho [1 - (d/D)^4]}}; \quad C_d = f(v \cdot d/\nu, d/D)$$

definiert sind, wenn Q die Durchflußmenge, h den Druckabfall, a den lichten Querschnitt des Staurandes, ρ die Dichte, d/D das lineare Einschnürungsverhältnis bedeuten, wachsen bei sehr kleinen Reynoldsschen Zahlen zunächst linear mit $\sqrt{v \cdot d/\nu}$, dann schwächer und fallen nach Erreichung eines Maximums, das nun so höher liegt, als d/D größer ist, wieder ab, um einer bei $\sim 0,615$ gelegenen Asymptoten zuzustreben, die bei $\sqrt{v \cdot d/\nu} = 160$ schon als erreicht angesehen werden kann.

Weinig.

Henri Poinc. Sur l'écoulement dans un canal. C. R. **191**, 17–20, 1930, Nr. 1. Der Verf. behandelt das ebene Problem des Abflusses einer idealen Flüssigkeit in einem Kanal mit zwei parallelen Wänden unter dem Einfluß der Schwerkraft. Den Boden des Kanals wird nur die Bedingung geknüpft, daß er beiderseits unendlich horizontal sei. Die Lösung gelingt durch eine konforme Abbildung der Strömung in einen Halbkreis. Zunächst gibt Poinc. die Lösung für kleine $h = 2gh/(\pi v^2)$ unter Vernachlässigung der Glieder höherer Ordnung in μ und dann eine Erweiterung dieser Lösung durch eine Reihenentwicklung für mäßige, in höherer Ordnung aber nicht mehr vernachlässigbare, μ .

Weinig.

J. Rosenhead. The Spread of Vorticity in the Wake behind a Cylinder. Proc. Roy. Soc. London (A) **127**, 590–612, 1930, Nr. 806. Rosenhead untersucht die Wirbelverteilung im Kielwasser eines Zylinders. Er findet, daß die Kármánsche Wirbelstraße unter Umständen nicht mehr stabil bleibt, wenn die Wasseroberfläche infolge von Wellenbildung uneben wird.

Weinig.

L. Levy and A. G. Forsdyke. The Steady Motion and Stability of a Helical Vortex. Proc. Roy. Soc. London (A) **120**, 670–690, 1928, Nr. 786.

H. Havelock. The Wave Pattern of a Doublet in a Stream. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, 515–523, 1928, Nr. 788.

H. Ebert.

J. Courrègelongue et H. Maugein. Sur quelques expériences d'auto oscillation et d'auto-rotation de plaques immergées. C. R. 191 90—92, 1930, Nr. 2. Die Verf. beobachteten die Bewegung, die eine kleine Platte um eine feste Drehachse in einer Flüssigkeit ausführt, wenn sie schief zur Strömungsrichtung eingetaucht wird, und wenn die Drehachse senkrecht zur Strömungsrichtung steht. Verschiedene Beobachtungsbedingungen werden gewählt. In einen Falle ist die Drehachse der Platte fest. Im anderen bildet sie das eine Ende eines drehbaren Armes. Statt eines starren drehbaren Armes wird schließlich eine Blattfeder benutzt. Endlich wird die Drehachse von der Plattenmitte an einen Rand verlegt. Außer der Plattenbewegung werden die Strömungsverhältnisse an den Plattenrändern, Wirbelbildungen und -ablösungen beobachtet.

Schnurmann

G. Ruppel. Einfluß der Expansion auf die Kontraktion hinter Staurändern. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 151—157, 1930, Nr. 4. „Es wird nachgewiesen, daß die Durchflußgleichung für zusammendrückbare Medien (Gase, Dämpfe) bei Staurändern einer Berichtigung bedarf, welche die Volumenausdehnung des Strahles im Kontraktionsquerschnitt berücksichtigt. Die berichtigte Formel wird durch Versuche sehr genau bestätigt.“

Max Jakob

R. Siegmund. Bemerkungen zum Aufsatz: „Der Energieumsatz divergenter Düsen“ von H. Lorenz in der Phys. ZS. 30, 77, 1929. Phys. ZS. 31, 774—775, 1930, Nr. 16.

H. Lorenz. Erwiderung. Phys. ZS. 31, 775, 1930, Nr. 16. Siegmund macht gegen verschiedene Annahmen, die Lorenz seinen Berechnungen zugrunde gelegt hat, Einwände, die sich auf neuere experimentelle Arbeiten stützen. Ferner wird ein bei Lorenz unterlaufener Rechenfehler aufgedeckt. Kurze, allgemein gehaltene Erwiderung von Lorenz.

Erk

Hermann Junker. Fehlerquellen und Ungenauigkeiten bei Oberflächenspannungsmessungen mittels der Tropfapparate. 1. Mitteilung. Kolloid-ZS. 52, 231—239, 1930, Nr. 2. Erörterung einiger Fehler, die beim Arbeiten mit der Tropfengewichtsmethode auftreten können.

Gemant

S. T. Bowden. The double-capillary method of surface tension measurement. Journ. phys. chem. 34, 1866—1868, 1930, Nr. 8. Beschreibung einer Apparatur, welche durch Kombination zweier Kapillaren von ungleichen Durchmesser die Messung der Oberflächenspannung (und gleichzeitig der Dichte) zu messen gestattet. Der Apparat ist starr, leicht zu reinigen und erfordert nur geringe Flüssigkeitsmengen.

Gemant

William D. Harkins and Hubert F. Jordan. Surface tension by the ring method. Science (N. S.) 72, 73—75, 1930, Nr. 1855. Die Ringmethode wurde für genaue Messungen durch grundlegende Eichungen ausgearbeitet. Außerdem hat Freud die Gleichungen theoretisch abgeleitet, wobei vollkommene Übereinstimmung mit dem Experiment erzielt wurde.

Gemant

D. Balarew und N. Lukowa. Über die Grenzflächenerscheinung fest—fest. Kolloid-ZS. 52, 222—227, 1930, Nr. 2. Um die Grenzflächenspannung zwischen zwei verschiedenen Kristallen zu untersuchen, wurden Erhitzungskurven von Mischungen aufgenommen. Aus dem Verlauf derselben wird gefolgert, daß die Grenzkräfte weiter, als einige Molekellagen, in das Innere der Kristalle hineinragen.

Gemant

Brillié. Nouvelles recherches, expérimentales et théoriques, sur le film d'huile et le graissage des machines. *Le Génie civil* **46**, 504—507, 518—530, 1930, Nr. 21 u. 22. Eingehende mathematische neue Untersuchungen über den Totalfilm und den parallel geschichteten Film führen zum Versuch der experimentellen Verwirklichung der mathematisch gewonnenen Resultate. Die theoretischen Ergebnisse werden mit den Versuchsergebnissen von M. F. Hodgkinson, M. Kingsburg, G. F. Charnock verglichen und zeigen eine, stellenweise auffallend gute, Übereinstimmung. Eine eingehende Behandlung erfährt auch der Einfluß der Temperatur, besonders im Beharrungszustand.

E. J. M. Honigsmann.

Baurand. Sur la formation des ondes à la surface des liquides. *C. R.* **191**, 20—21, 1930, Nr. 1. In einer früheren Arbeit (*C. R.* **186**, 1822, 1928) zeigte Baurand, daß die auf einer Wasseroberfläche fortschreitenden Wellen sich deformieren. Die Art der Deformation war aber nach den dort dargelegten Methoden nicht zu bestimmen. Nunmehr gibt der Verf. eine experimentelle Methode hierfür an. Durch Unterdruck wird etwas Flüssigkeit in einem vertikalen Rohr über die freie Oberfläche emporgehoben und dann losgelassen. Die hierdurch entstehenden Wellen sind leicht photographisch aufzunehmen. Die Variation der Abmessungen des Heberrohres, der Behältertiefe und Größe und der Ansaughöhe ergab eine weitgehende Unabhängigkeit der Ausbildung und Deformation der Wellen, so daß diese experimentelle Methode einwandfreie Resultate liefert.

Weinig.

Henry Eyring and G. A. Van Valkenburgh. A method for determining the viscosity of corrosive gases and the molecular diameter of nitrogen pentoxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **52**, 2619—2624, 1930, Nr. 7. Mit einem Kapillarviskosimeter wird die Zähigkeit von Stickstoffpentoxyd bestimmt und daraus der mittlere Moleküldurchmesser zu $8,53 \cdot 10^{-8}$ cm errechnet.

Erk.

Lans Kroepelin. Über die Strömung von Kolloiden, die Zähigkeitsanomalien zeigen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **149**, 291—330, 1930, Nr. 4. Nach einer zusammenfassenden Darstellung der Strömung von normalen und anomalen (kolloiden) Flüssigkeiten wird eine Versuchseinrichtung beschrieben, mit der sie bei einem bestimmten Druckabfall durch eine Kapillare strömende Flüssigkeitsmenge und die Geschwindigkeitsverteilung im Endquerschnitt der Kapillare gemessen wird. Zur Messung der Geschwindigkeitsverteilung wird ein Pitotrohr verwendet, bei sehr kleinen Geschwindigkeiten wird die Bewegung von Aluminiumpulver auf der Oberfläche eines Kanals photographiert und ausgemessen. Als Versuchsflüssigkeiten werden Lösungen von Gelatine und Baumwollgelb verwendet. Die gemessenen Geschwindigkeitsprofile zeigen gegenüber der normalen Poiseuilleschen Parabel eine starke Ablachung in der Mitte, nicht aber den von Reiner und anderen ihren Berechnungen zugrunde gelegten Zylinder mit konstanter Geschwindigkeit in der Rohrmitte. Von einer „Fließfestigkeit“ darf man also bei den untersuchten Flüssigkeiten nicht sprechen, ebensowenig von „Elastizität“. Die Versuchsergebnisse werden in zahlreichen Tabellen und Diagrammen mitgeteilt. Die Verteilung der Schubspannung und Geschwindigkeit für normale Flüssigkeiten im Couetteviskosimeter wird berechnet.

Erk.

Donald Bulkley and F. G. Bitner. A new consistometer and its application to greases and to oils at low temperatures. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **5**, 83—96, 1930, Nr. 1. Ein Kapillarviskosimeter wird beschrieben, mit dem die Durchflußzeit sehr kleiner Mengen der Versuchsflüssigkeit bei konstantem Druckgefälle gemessen werden kann. Die treibende Druckdifferenz kann leicht

verändert werden, ohne daß das Gerät aus dem Temperaturbad genommen wird. Ebenso kann die Flüssigkeit beliebig oft mit wechselnder Richtung durch die Kapillare gedrückt werden. Das Gerät wird empirisch geeicht. Die Verif. unter suchen die Strukturviskosität von Fetten und Ölen bei tiefen Temperaturen. Das erste Zusammenbrechen der Struktur, der Einfluß mechanischer Behandlung (mehrmaliges Durchtreiben durch die Kapillare) und die Neubildung der Struktur bei längerer Abkühlung in der Ruhe können mit dem Apparat gut beobachtet werden. Die Verif. fordern, daß für Viskositätsbestimmungen bei tiefen Temperaturen Zeitdauer und Art der Abkühlung oder Vorbehandlung genau angegeben bzw. vorgeschrieben wird. *Erk*

H. J. Osterhof and F. E. Bartell. Three fundamental types of wetting: Adhesion tension as the measure of degree of wetting. Journ. phys. chem. 34, 1399—1411, 1930, Nr. 7. Folgende Arten der Benetzung werden unterschieden: 1. Haftbenetzung (adhesional wetting) entsteht, wenn die Oberfläche eines festen Stoffes der zu ihr parallelen Oberfläche einer Flüssigkeit genähert wird, bis Berührung eintritt. Der gebildeten Grenzfläche fest—flüssig gleiche Oberflächen des festen Stoffes und der Flüssigkeit gegen Luft verschwinden. Die dadurch verursachte Änderung der freien Oberflächenenergie (pro Quadrat-zentimeter) ist $W_a = S_1 - S_{12} + S_2$ (S_1 Oberflächenspannung des festen Stoffes gegen Luft, S_2 Oberflächenspannung der Flüssigkeit gegen Luft, S_{12} Grenzflächen-spannung fest—flüssig). 2. Ausbreitungsbenetzung (spreading wetting), z. B. bei der Ausbreitung eines Tropfens auf einer festen Oberfläche: $W_s = S_1 - S_{12} - S_2$. 3. Tauchbenetzung (immersional wetting); völliges Untertauchen eines festen Stoffes in einer Flüssigkeit: $W_i = S_1 - S_{12}$. Die in allen drei Ausdrücken für die Oberflächenenergie vorkommende Größe $S_1 - S_{12}$, die auch als Haftspannung (adhesion tension) bezeichnet wird, ist experimentell aus dem Randwinkel oder nach einer früher vom Verf. angegebenen Kapillarmethode meßbar und kann als ein allen drei Arten der Benetzung gemeinsames Maß des Benetzungsgrades dienen. Dies wird an Beispielen erläutert. *Schlingnitz.*

Ernst Beutel und Artur Kutzelnigg. Über die Adsorbierung von Sulfid- und Oxydhäuten durch metallische Oberflächen. ZS. f. Elektrochem. 36, 523—528, 1930, Nr. 8. Verf. untersuchten die Ursachen der Anfärbung von Messing, Kupfer, Silber, Eisen usw. beim Eintauchen in eine heiße Lösung von Natriumthiosulfat und Bleiacetat oder andere Lösungen, bei denen komplexe Thiosulfationen wirksam sind. Beim Erhitzen einer Lösung des komplexen Bleithiosulfats entsteht zunächst eine Trübung; die Lösung erscheint in der Durchsicht blau, um nach Durchlaufung des kolloiden Stadiums einen amorphen Bleisulfidniederschlag auszuscheiden. Der Niederschlag setzt sich an allen Grenzflächen in zusammenhängender Schicht ab, kann an den Becherglaswänden Spiegel bilden, deren Durchsichtsfarbe braun ist, und bildet auf der Oberfläche des Waschwassers der angefärbten Präparaten spiegelnde Häutchen von Schwefelblei. Die Abscheidung an Metalloberflächen bildet also nur einen besonderen Fall, bei dem allerdings elektrische Faktoren für das Zustandekommen und die Geschwindigkeit der Adsorption von Bedeutung sind. Al, Mn, Zn, Cr, sowie Pt und Cd färben sich nicht an, während Fe, Co, Ni, Pb, Sn, Sb, Bi, Cu, Ag, Au eine Anfärbung bzw. eine Reihe von Anlauffarben zeigen, wobei die Metalle Cu, Ag, Au, Pt eine um so längere Zeit bis zum ersten Auftreten einer Blaufärbung brauchen, je edler sie sind. Untersucht wird ferner das Verhalten von Pyrit, Kupferkies, Arsenkies, Spießglanz und Bleiglanz gegenüber dem „Lüstersud“. Die Geschwindigkeit der Abscheidung von Bleisulfid (gemessen an Messing) steigt mit steigender Tem-

temperatur und mit zunehmender Konzentration. Bei Zusatz von Gelatine erfolgt eine Verzögerung; infolge der Schutzwirkung bleibt das entstehende PbS als gelbbraunes Sol in kolloider Lösung. Die Bleisulfidadsorption an Messing, Kupfer und polierten Stahlblechen wurde zur Charakterisierung der auftretenden Farben mit Hilfe des Pulfrichschen Stufenphotometers verfolgt. Die dem Blaugraue entsprechende Schichtdicke beträgt etwa $70\text{ m}\mu$. Aus den gewonnenen Schauländern folgt, daß die Reihenfolge der auftretenden Interferenzfarben von der Art des adsorbierenden Metalls sowie von der des niedergeschlagenen Sulfids abhängt. Verwendet man an Stelle des Bleisalzes Kupfersulfat, so erhält man ähnliche Resultate. Bei den angewandten Konzentrationen des Lüsterbades ersetzte sich das Kupferkomplex rascher und vollständiger als der Bleikomplex. Beim Kupfersulfid treten Farben höherer Ordnung auf, und die Kurven verlaufen auch qualitativ anders. Die durch eine Reihe von Wägungen auf der Mikrowaage gemittelten Schichtdicken betrugen für den Fall, daß die Schichten aus CuS bestehen, $24,2\text{ m}\mu$ (Gelb) bis $674\text{ m}\mu$ (Blaugrau), und für den Fall, daß sie aus As_2S_3 bestehen, $16,8$ bis $539\text{ m}\mu$. Die Versuche, Quecksilbersulfid an Metallen zu adsorbieren, blieben erfolglos. Dagegen gelang es, Silbersulfid an Metalloberflächen abzuscheiden, wobei sich sogar Platin auch ohne Kupferkontakt langsam anfärbte, nach 20 Minuten rotgelb, nach 40 Minuten blau gefärbt wurde. Die Untersuchung wird fortgesetzt in bezug auf andere Sulfide und Oxyde.

L. J. Weber.

Nikolai Schilow, Helene Schatunowskaja und Konstantin Tschmutow. Adsorptionserscheinungen in Lösungen. XX. Über den chemischen Zustand der Oberfläche von aktiver Kohle. ZS. f. phys. Chem. **149**, 11–222, 1930, Nr. 3. In einer früheren Veröffentlichung [ZS. f. phys. Chem. (A) **48**, 233, 1930] wurde mitgeteilt, daß die Adsorption von Säuren durch aktive Kohle durch das Auftreten zweier basischer Oxyde (*A* und *B*) gedeutet werden kann. *A* ist nur bei kleinen, *B* nur bei großen Drucken beständig. Beide adsorbieren nur Säuren und entstehen an Kohle, die im Vakuum auf 850 bis 1000° erhitzt worden ist. Kohle dagegen, die bei Luftzutritt auf 400 bis 800° erhitzt worden ist, adsorbiert auch Alkali. Dieses Verhalten wird durch die Anwesenheit eines sauren Oxyds (*C*) erklärt, das nur Alkali adsorbiert, sich aus *B* bildet und bei 400 bis 800° neben *B* existieren kann. So erklärt sich der aus dem experimentellen Teil der Arbeit hervorgehende Befund, daß Säure und Alkali von derselben Kohle adsorbiert werden und daß die adsorbierten Mengen antibath laufen. Es werden Angaben über die Temperaturstabilitätsbereiche der Oxyde und ihre Rolle bei der Verbrennung und Aktivierung der Kohle gemacht. Schingnitz.

James W. McBain, H. P. Lucas and P. F. Chapman. The sorption of organic vapors by highly evacuated, activated sugar charcoal. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2668–2681, 1930, Nr. 7. Bei vollständigem Auspumpen und Beheizen der aktivierten Kohle von vorher adsorbierten Substanzen, was mittels der McBain-Bahrschen Anordnung erreicht werden kann, erhält man Adsorptionsisothermen einer neuen Art, bei welchen die Aufnahme der Dämpfe nahezu vollständig bei sehr kleinen Drucken erfolgt. In manchen Fällen erfolgt im gesamten Gebiet der hohen Drucke keine weitere Adsorption. Je energischer die Reinigung der Kohle erfolgt ist, um so mehr nähern sich die Kurven diesem Typus, der folglich das wahre Verhalten der reinen Kohle in bezug auf reine Dämpfe darzustellen scheint. Die erhaltenen Messungsergebnisse können nur durch die Langmuirsche Formel wiedergegeben werden. Gearbeitet wurde mit verschiedenen aus reinem Zucker mit Luft oder mit Wasserdampf aktivierten Kohlen. Die Isothermen wurden aufgenommen unter variierenden Drucken

bei 120 und 205° für Essigsäure, Toluol, Hexan, Heptan, Octan, Decan, Aceton bei 40 und 120° für Methylalkohol. Es zeigt sich, daß die Dampfadsorption größtenteils bei Drucken von wenigen Hundertstel des Druckes der bei den betreffenden Temperaturen gesättigten Dämpfe erfolgt, woraus geschlossen wird, daß die Kapillarkondensation nicht maßgebend für die Dampfadsorption sein kann.

L. J. Weber

Arthur F. Benton and T. A. White. Adsorption of hydrogen by nickel at low temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 2325—2336, 1930, Nr. 6. Die Adsorption von Wasserstoff an zwei durch Reduktion aus Nickelnitrat hergestellten Nickelproben wurde untersucht bei Drucken von 0 bis zu 1 Atm. und bei Temperaturen von 110 bis — 210°. Der benutzte Apparat wird beschrieben. Bei einem gegebenen Druck ist die Adsorption relativ stark bei den tiefsten Temperaturen, sinkt zu einem Minimum, das je nach dem vorhandenen Druck zwischen — 200° und — 175° liegt, steigt dann zu einem in der Nähe von — 100° liegenden Maximum, um bei höheren Temperaturen wieder abzufallen. Die Tatsache, daß bei 600 mm zwischen — 110 und 0° die Adsorption unabhängig von der Temperatur ist, wird als Beweis dafür angesehen, daß hier eine vollkommen gesättigte einzige Schicht vorliegt. Die erhaltenen Messungsergebnisse sind reproduzierbar und reversibel in bezug auf Druckänderungen, insbesondere bei tieferen Temperaturen. Wenn man jedoch eine vorher bei 0° zum Gleichgewicht gebrachte Probe auf — 190° abkühlt, so kommt die Adsorption nicht zu dem Wert, welchen man bei — 190° auf isothermem Wege erreicht, sondern erreicht ein neues umkehrbares Gleichgewicht, bei welchem größere Gasmengen adsorbiert werden als bei 0°. Bei 191° und 183° steigt die Adsorption mit dem Druck diskontinuierlich, was vorläufig noch nicht erklärt werden kann. Die Versuchsergebnisse werden interpretiert auf Grund der Annahme, daß bei tieferen Temperaturen die Adsorption „sekundär“ oder gewöhnlich molekular ist, während bei höheren Temperaturen ein immer größerer Bruchteil der Nickeloberfläche fähig ist, den Wasserstoff „primär“ zu adsorbieren, d. h. so, daß eine merkliche Aktivierung des Gases verzeichnet werden kann.

L. J. Weber

A. K. Boldyrew. Über die Konzentrationsströmungen und über die Ursache des Schichtens der Lösungen. ZS. f. Krist. 74, 552—553, 1930, Nr. 5/6. Hängt man einen Kristall in eine Lösung, die an dem ihn bildenden Salz übersättigt ist, so wird die Lösung infolge von Auskristallisation in seiner Nähe weniger übersättigt bzw. genau gesättigt, und dadurch leichter, was eine Strömung nach oben zur Folge hat. Ist die Lösung ungesättigt, so sättigt sie sich durch Auflösen und wird schwerer. Es entsteht eine Strömung nach unten. Auf derartige Strömungen führt Verf. die von ihm neu untersuchte, bereits von P. A. Zemjatschensky gefundene Erscheinung zurück, daß in einer übersättigten Lösung, in die mehrere Kristalle in verschiedener Höhe eingetaucht werden, Schichten von verschiedener Konzentration auftreten. Das spezifische Gewicht der Lösung nimmt von oben nach unten zu.

Schingnitz

Arthur F. Scott and Edward J. Durham. Studies in the solubilities of the soluble electrolytes. III. The Solubilities and Densities of Saturated Solutions of the Bromides and Iodides of Sodium and Potassium Between 0° C. and 92° C. Journ. phys. chem. 34, 1424—1438, 1930, Nr. 7. Es wird eine einfache Methodik zur Bestimmung der Dichten gesättigter Lösungen leicht löslicher Salze gegeben. Dann werden Präzisionsmessungen der Löslichkeiten und Dichten gesättigter Lösungen von NaBr, NaJ, KBr und KJ über einen Temperaturbereich von 0 bis 92° C angegeben.

Salz	$t^{\circ}\text{C}$	d_4^{20}	g Salz/100 g Lösung	Mol Salz/1000 g Wasser
NaBr	0,00	1,4957	44,47	7,78
	35,00	1,5655	50,48	9,91
	45,21	1,5950	52,66	10,81
	50,21	1,6108	53,80	11,32
	60,17	1,6073	54,10	11,45
	75,44	1,5986	54,42	11,60
	91,95	1,5915	54,83	11,79
	0,00	1,8612	61,54	10,67
NaJ	35,00	1,9512	66,35	13,15
	50,02	2,0169	69,42	15,12
	63,13	2,1068	72,95	17,98
	67,93	2,1553	74,76	19,76
	70,87	2,1577	75,02	20,03
	75,40	2,1544	74,82	19,81
	92,23	2,1425	75,05	20,05
KBr	0,00	1,3237	35,08	4,54
	35,00	1,3941	42,58	6,23
	50,21	1,4160	44,95	6,86
	91,95	1,4597	50,37	8,53
KJ	0,00	1,6673	56,18	7,72
	35,00	1,7380	61,18	9,49
	50,13	1,7600	62,84	10,18
	92,18	1,8056	66,69	12,06

Aus den Löslichkeits-Temperaturkurven wird die Umwandlungstemperatur für NaBr zu 50,2° C, für NaJ zu 68,1° entnommen. Die Genauigkeit der Bestimmungen wird mit $\pm 2^{\circ}/_{00}$, für KBr mit $\pm 1^{\circ}/_{00}$ angegeben. *Proskauer.*

Victor K. La Mer and Frederick H. Goldman. The solubility of lead iodate in water and in 0,1n salt solutions. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 52, 2791–2793, 1930, Nr. 7. Im Zusammenhang mit früheren Untersuchungen über die Löslichkeiten von Lanthan- und Thalliumjodat (*Journ. Amer. Chem. Soc.* 51, 2632, 1929) wurde die Löslichkeit von Bleijodat in Wasser und in n/10 Salzlösungen gemessen. Herstellung und Reinigung des Präparats sowie Meßmethode werden angegeben. Es ergab sich die Löslichkeit der Substanz in Wasser zu 3,608 · 10⁻⁵ Mol pro Liter bei 25°. In m/10 NaNO₃ betrug sie 6,99 · 10⁻⁵, in m/10 KNO₃ betrug sie 6,94 · 10⁻⁵, in m/10 KCl wurde der Wert 8,29 · 10⁻⁵ und in m/10 NaCl der Wert 8,30 · 10⁻⁵ Mol pro Liter erhalten. Die höhere Löslichkeit der Chloride wird auf die Bildung komplexer Ionen vom Typus PbCl₃ zurückgeführt.

L. J. Weber.

D. Talmud. Das Verhalten von hydrophilen und hydrophoben Pulvern im Gemisch Benzol + Wasser. *ZS. f. phys. Chem. (A)* 146, 315–318, 1930, Nr. 3/4. Calciumcarbonatpulver setzt sich im trockenen Benzol bei ziemlich stabiler Trübung nur langsam ab, fällt dagegen in bei Zimmertemperatur mit Wasser gesättigtem Benzol fast augenblicklich in kleinen Flocken unter starker Volumenzunahme aus. Vermutlich hindern beim trockenen Benzol trennende Schichten

der hydrophoben Flüssigkeit die Koagulation der Teilchen, während die Adsorption des Wassers durch die hydrophilen CaCO_3 -Teilchen die Koagulation beschleunigt. Ein kleiner, nicht mehr löslicher Wasserzusatz zu dem mit Wasser gesättigten Benzol hat nach Schütteln eine Ausscheidung eines großen Teils des Pulvers an der Glaswand zur Folge. Flotation des hydrophilen Pulvers durch die Glaswand. Bestätigung dieser Auffassung durch Verhinderung der Erscheinung bei Zusatz von einem Tropfen Oleinsäure im Hinblick auf die Langmuir-Harkinsche Theorie der verschiedenen Richtung der hydrophilen und unpolaren Gruppen. Durch weiteren starken Wasserzusatz kann man das Pulver „abwaschen“ und erhält nach Schütteln eine aus mit Pulverschicht umgebenen Benzoltropfen bestehende Emulsion. PbS -Pulver zeigt keine so großen Unterschiede im trockenen und feuchten Benzol, verhält sich dagegen bei den Flotationsversuchen und in bezug auf die Emulsionsbildung, die wie bei CaCO_3 -Pulver durch Oleinsäure wieder zerstört wird, wie ein hydrophiles Pulver. Hydrophobe Pulver, wie aschefreie aktive Kohle zeigen dagegen das Verhalten der hydrophilen Pulver nicht.

Bollé

J. J. Trillat et A. Nowakowski. Sur l'orientation des acides gras en contact avec une phase liquide. C. R. 191, 203–205, 1930, Nr. 4. Die Verf. untersuchten die verschiedenen Faktoren, die das Verhalten von Fettsäuren in Gegenwart einer flüssigen Phase beeinflussen können. Bei der Ausscheidung von Säure aus dem Gleichgewichtszustand feste Fettsäure–Fettsäure in Lösung erhält man auf der Oberfläche der Lösung stark reflektierende Flüssigkeitshäutchen in streifenförmiger Anordnung, deren Abstand stets gleich ist und von der Natur der Säure abhängt. Röntgenographische Untersuchungen dieser Häutchen nach Debye-Scherrer ergaben, daß dieselben aus parallelgeordneten Kriställchen bestehen und wohldefinierte Bilder ergeben. Bei Verwendung von Wasser als Lösungsmittel ergeben sich ebenfalls wohlgeordnete prismatische Kristallausscheidungen auf der Wasseroberfläche von mehrmolekularer Dicke.

Brückner

A. Smits. The intensive drying of liquids. Journ. phys. chem. 34, 186–1865, 1930, Nr. 8. Diskussionsbemerkungen auf eine Erwiderung von Lenhe (Journ. phys. chem. 33, 1579, 1929), welcher die Siedepunktsbestimmungen des Verf. bemängelt. Insbesondere wird hier betont, daß zur Feststellung des Trocknungsgrades einer Flüssigkeit nach Ansicht des Verf. Bestimmungen des Siedepunktes nicht geeignet sind, eher die Messung des Dampfdruckes. Gemant

Wilhelm Nusselt. Der Einfluß der Gastemperatur auf den Wärmeübergang im Rohr. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 277–290, 1930, Nr. 8. [S. 2299.]

O. H. Hartmann. Überhitzer für hohe Dampftemperaturen. Die Erfahrungen bei ortsfesten Anlagen im In- und Auslande. Wärme 53, 463–468, 525–528, 1930, Nr. 24 u. 27. [S. 2303.] Jakob

F. Bourion et Mlle O. Hun. Détermination ébullioscopique de l'affinité relative à la formation de complexe iodure de cadmium-iodure d'ammonium. C. R. 191, 97–98, 1930, Nr. 2. Die Verf. haben auf ebullioskopischem Wege die Affinität von Cadmiumchlorid mit KCl , NaCl , ferner von CdI_2 mit KJ und von CdBr_2 mit KBr und NaBr untersucht. Beim Mischen des Volumens $1 - x$ ($x < 1$) der Lösung des Salzes A (Konzentration C_1) zur

olumen x der Salzlösung A_2 (Konzentration pC_1) ergibt sich die Gleichgewichts-
konstante k aus der Gleichung

$$k = \frac{C_1^{n_1+n_2-1} p^{n_2-1} [(n_1 p + n_2) x_m - n]^{n_1+n_2}}{n_1^{n_2-1} n_2^{n_1-1} (p-1)^{n_1+n_2-1} [n_2 - (n_1+n_2) x_m]}.$$

hierin bedeutet x_m die maximale Konzentration des gebildeten Komplexsalzes.
m wurde in entsprechenden Versuchsreihen zu max. 0,687 ermittelt. Einzel-
heiten über die Affinitäten bei den verschiedenen Gruppierungen sind im Original
sichtlich. *Brückner.*

Franklin G. Tyzzer. Characteristics of bell vibrations. Journ. Franklin
Inst. 210, 55–66, 1930, Nr. 1. Hauptziel der Glockenuntersuchungen ist die
Bestimmung der einzelnen Eigentöne mit ihren Knotenlinienfiguren. Der Verf.
gibt zunächst eine Beschreibung und Kritik der früheren Methoden, die alle die
ziemlich rasch abklingenden freien Schwingungen benutzten. Um immer nur einen
einzelnen Eigenton und konstante Dauererregung zu erhalten, arbeitet er mit
erzwungenen Schwingungen: Der Elektromagnet eines durch einen Röhrensender
regten Telefons wirkt auf ein gummiumkleidetes Eisenstück, das die Glocken-
wand berührt. Durch Änderung der Senderfrequenz wird Resonanz mit dem zu
untersuchenden Glockeneigenton hergestellt. Die Abtastung der Glockenwand
zur Feststellung der Knotenlinien geschieht mit Hilfe eines Instrumentes, das
der Abnahmevorrichtung eines Grammophons nachgebildet ist: Der Glockenschall
wird auf eine in einem abgeschlossenen Hohlraum befindliche Membran übertragen
und durch Gummischläuche den Ohren zugeführt. Es wurden drei Glocken
im Gewicht von 800, 250 und 35 lb. im Tonbereich bis zu 13000 Hertz untersucht.
J. B. wurden bei der Glocke von 250 lb. 68 Eigentöne bestimmt. Am Schluß
geht der Verf. auf die Schwierigkeiten des praktischen Glockenbaues ein.

K. Schuster.

J. Carrière. Écoulements gazeux pulsatoires à très basse fréquence.
Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 217–234, 1930, Nr. 7. Der Verf. untersucht
Schwingungen sehr niedriger Frequenz in einem orgelpfeifenähnlichen Gebilde
mit seitlicher Ausbuchtung, auf deren Gegenseite Luft mit einigen Millimetern
der Zentimetern WS-Überdruck zugeführt wird. Die Luft fließt abwechselnd
durch den einen Arm des Pfeifenrohres und durch den anderen unter Bildung
von Puffen oder Schwingungen. Carrière fand die Frequenz n etwas schneller
anzuwachsend als die Quadratwurzel aus dem Betriebsüberdruck p . Des weiteren
findet er das Produkt aus Frequenz n und der Wurzel aus der Länge der Pfeifen-
enden l ungefähr konstant. *Weinig.*

G. Roussakoff. Sur les courants d'air produits par une plaque
oscillante. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 206–210, 1930, Nr. 6. Diskussion
von photographischen Aufnahmen von Klangfiguren, die mittels Lycopodium-
amens an Telefonmembranen – zum Teil auch an solchen, über denen eine dünne
Wasserschicht lag – gewonnen wurden. Die beobachteten Wirkungen werden
auf ponderomotorische Kräfte zurückgeführt. *F. Trendelenburg.*

Hiichi Obata and Yahei Yosida. Acoustical Properties of Some Sound
Collectors for the Aircraft Sound Locator. Rep. Aeron. Res. Inst. Tokyo
No. 231–247, 1930, Nr. 9 (Nr. 62). Es werden zwei Parabolspiegel (Öffnungs-
durchmesser 2 m, Tiefe 46 cm, Abstand des Brennpunktes vom Scheitel 54,5 cm
und Öffnungsdurchmesser 2 m, Tiefe 35 cm, Abstand des Brennpunktes vom
Scheitel 72,5 cm) und zwei exponentielle Trichter (Öffnungsdurchmesser 84 cm,

Länge 300 cm und Öffnungsdurchmesser 35 cm, Länge 100 cm) auf ihre Eignung als Flugzeugschall-Abhorchgeräte hin untersucht. Als Schallquelle dient ein elektrodynamischer Lautsprecher, der im Abstand von 8 bis 15 m vom Empfänger aufgestellt ist. Die empfangene Schallintensität wird mit einem Kondensatormikrophon nach Werte, Verstärker und Saitengalvanometer gemessen. Das Kondensatormikrophon ist im Brennpunkt des Parabolspiegels bzw. am Ende des Trichters angebracht. Es wird die Richtwirkung (Abhängigkeit der Empfänger-Schallintensität von der Richtung der Schallquelle) und der Verstärkungsfaktor (Verhältnis der Empfänger-Schallintensität zu der mit dem bloßen Kondensatormikrophon aufgenommenen) bestimmt. Bei den Parabolspiegeln wird außerdem die Verteilung der Schallintensität auf der Achse durch Verschieben des Kondensatormikrophons festgestellt. Die Messungen ergeben, daß in dem benutzten Frequenzgebiet zwischen 100 und 500 Hertz die Parabolspiegel einen geringen Verstärkungsfaktor, aber sehr gute Richtwirkung besitzen; die Trichter dagegen haben einen größeren Verstärkungsfaktor, aber nur geringe Richtwirkung, so daß nur die binaurale Anordnung mit zwei Trichtern praktisch brauchbar ist. Die Messungen längs der Achse der Parabolspiegel zeigen, daß eine ausgesprochene Brennpunktwirkung noch nicht auftritt. Der Arbeit sind einige Photographien der Versuchsanordnung beigelegt.

K. Schuster.

Stuart Ballantine. Effect of cavity resonance on the frequency response characteristic of the condenser microphone. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 1206—1215, 1930, Nr. 7. Bei den meisten Kondensatormikrophontypen ist die Membran erheblich hinter der Vorderfläche des Mikrophons angeordnet, vor der Membran liegt also ein zylindrischer, nach vorne offener Hohlraum. Es läßt sich zeigen, daß der Hohlraum im wesentlichen als akustische Kapazität wirkt und mit der mitschwingenden Masse vor der Öffnung als akustische Induktivität ein Resonanzsystem bildet. Berechnete man die Eigenschwingung, so zeigte es sich, daß diese bei einer älteren Type eines Kondensatormikrophons bei etwa 3000 Hertz lag, durch die Resonanz trat eine Empfindlichkeitssteigerung von etwa 1 : 2,5 auf. Eine praktische Eichung dieses Mikrophons ergab gute Übereinstimmung mit der Berechnung. Es wird eine abgeänderte Form eines Kondensatormikrophons beschrieben, bei dem die Membran in der Vorderfläche liegt. Das Mikrophon wird in die Oberfläche einer Kugel eingebaut, so daß auch die durch Reflexion bedingten Empfindlichkeitsänderungen rechnerisch erfaßt werden können. An die Untersuchung der Resonanzerscheinungen schließen sich Feststellungen über Alterungseffekte und über den Temperaturkoeffizienten eines Wentemikrophons. Die mechanische Spannung eines derartigen Kondensatormikrophons änderte sich innerhalb $3\frac{1}{2}$ Jahren um nicht mehr als 4,5 %. Die durch die ungleiche Wärmeausdehnung des Duralumins und der Stahlfassung bedingte Empfindlichkeitsänderung betrug 0,6 % pro Grad Celsius.

F. Trendelenburg.

G. W. Stewart. Problems suggested by an uncertainty principle in acoustics. Phys. Rev. (2) 35, 1441—1442, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird mitgeteilt, daß die Beziehung $\Delta\nu \cdot \Delta t \sim 1$ sich bei Versuchen bestätigte, welche über den Zusammenhang des Schwellenwertes der eben hörbaren Frequenzdifferenz ($\Delta\nu$) mit der Zeitdauer (Δt), die zur sicheren subjektiven Erfassung benötigt wurde, durchgeführt wurden.

F. Trendelenburg.

Paul Hatschek. Zur Physik und Technik des Grammophons. Kinetik 12, 302—308, 332—336, 361—364, 1930, Nr. 11, 12 u. 13.

H. Ebert.

J. O. Strutt. Über eine vollautomatische Nachhallmeßvorrichtung. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 280—282, 1930, Nr. 7. Bisher gab es kein Verfahren, das gestattete, die akustische Nachhalldauer eines Raumes auf einer Uhr abzulesen, ohne Zuhilfenahme irgendwelcher subjektiver Beobachtungsmittel. Im Philips-Laboratorium ist vom Verf. ein solches Verfahren ausgebildet worden. Der wesentliche Bestandteil ist eine Dreielektrodenröhre, die bei normaler Schallstärke im Sättigungsgebiet arbeitet, während der Anodenstrom bei sinkender Schallintensität sich zunächst wenig, dann aber, sobald der Schall sehr schwach wird, schnell ändert und ein Relais betätigt. Dieses Relais schaltet eine Uhr aus, die beim Anfang des Nachhalles automatisch eingeschaltet wurde. *M. J. O. Strutt.*

J. O. Strutt. Über das Dämpfungsproblem der mathematischen Physik, mit einer Anwendung auf die Akustik großer Räume. Math. Ann. 102, 671—684, 1930, Nr. 5. Die Methoden, welche in der mathematischen Physik im Anschluß an die Arbeiten von Fourier, Poincaré, Fredholm und Hilbert entwickelt wurden zur Behandlung der Schwingungen kontinuierlicher Systeme, versagen, sobald diesen Systemen eine nicht räumlich überall gleiche Dämpfung anhaftet. Die vorliegende Arbeit zeigt, wie für solche Systeme Entwicklungssätze abzuleiten sind. Als Anwendung wird der nachfolgende, in der Akustik und Elektrodynamik (Hohlraum) anwendbare Satz bewiesen: Wird ein Kontinuum mit willkürlich verteilter Dämpfung, dessen freie Schwingungen durch eine Gleichung ähnlich wie

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + w \frac{\partial u}{\partial t}$$

beschrieben werden, durch eine periodische Kraft zu Schwingungen angeregt, so verhält sich das Kontinuum als ein System, dessen größte Wellenlänge noch klein zur größten Eigenwellenlänge des Kontinuums ist, so ist die vom Augenblick des Aussetzens der Quelle gemessene Abklingungszeit der gesamten Dämpfung umgekehrt, dem Volumen direkt proportional und unabhängig von der Gestalt des Kontinuums, der Art der Quelle, des Ortes der Messung und von der erregenden Wellenlänge. Für eine Anwendung dieses Satzes vgl. man ZS. f. angew. Math. u. Mech. 10, 360, 1930, Nr. 4, August. *M. J. O. Strutt.*

H. Tischer. Über die Untersuchung von schalldämpfenden Körpern. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 236—247, 1930, Nr. 6. Mit der in einer früheren Arbeit (Elektr. Nachr.-Techn. 7, 192, 1930, Nr. 5) beschriebenen Methode des Kompensationstelephons werden Untersuchungen über die Wirkung von schalldämpfenden Materialien in Rohrleitungen ausgeführt. Der erste Teil der Arbeit beschreibt Versuche, bei denen die schalldämpfenden Materialien in der Axialrichtung des Rohres angebracht sind. Es zeigte sich eine erhebliche Abhängigkeit der Dämpfung von der Stelle, an welcher das Material angebracht wurde: Maximum der Wirkung trat ein, wenn das Material sich im Geschwindigkeitsbauch der stehenden Schallwellen befand. Die Lage im Rohrquerschnitt blieb ohne wesentliche Bedeutung für die Größe der Dämpfung. Ergibt sich hieraus, daß die Geschwindigkeit innerhalb etwa $\frac{1}{10}$ mm Entfernung von der Rohrwand ihren Endwert erreicht. Die Dämpfung stieg mit der Frequenz stark an. Im zweiten Teil der Arbeit wurden Untersuchungen an schalldämpfenden Stoffen, die quer zur Rohrachse angeordnet waren, durchgeführt. Man kann dem Dämpfungsmaterial einen Trägheitswiderstand ωM_w zuordnen, welcher der wirksamen Masse und der Frequenz proportional ist, und einen Dämpfungswiderstand R , der ein Maß für die Verluste ergibt. Die Gleichungen für die Schallvorgänge in einem Rohr, welches

an einer bestimmten Stelle durch ein Gebilde vom Trägheitswiderstand ωM_w und vom Dämpfungswiderstand R unterteilt ist, werden aufgestellt. Mit Hilfe der Lösung der Übertragungsgleichungen können mittels des Kompensations-telephons am Ende der Leitung durchgeführte Druckmessungen zur Bestimmung von M_w und R ausgenutzt werden. Eine Teil der Meßergebnisse zeigt die folgende Tabelle.

	$M_w \cdot 10^{-3} \text{ g cm}^{-2}$	$R \text{ g cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$
Messinggaze, sehr stark . . .	0	0,008 55
Messinggaze, sehr dünn . . .	0,150	0,150
Seidentüll	0	0,107
Japon	0,274	1,75
Flanell	4,15	10,70
Leinwand, imprägniert	17,3	12,0
Billardtuch, roh	7,66	18,5
Billardtuch, gerauht	8,88	29,0
Watte, lose	0,452	2,06
Watte, gepreßt	0,452	3,22
Normalpapier	21,00	8,00

Es zeigt sich also, daß bei Textilien der Dämpfungswiderstand etwa proportional zum Gewicht pro Flächeneinheit ist, ähnliches gilt auch für die wirksame Masse.

F. Trendelenburg.

O. Schrenk. Versuche über den durch Resonanztöne in Freistrahlschwindkanälen verursachten Lärm. *Techn. Mech. u. Thermodyn.* 1, 158—164, 197—201, 1930, Nr. 4 u. 5. „Zunächst werden an Hand einiger Messungen an einem größeren Windkanal die Schwierigkeiten gezeigt, die sich der Aufklärung des dort auftretenden Lärms entgegenstellen. Es wird vermutet, daß es sich um ein verwickeltes Schwingungssystem handelt, bei dem der Freistrahlschwindteil beteiligt ist. Ein einfacherer Weg, um solche Freistrahlschwindtöne zu studieren, bietet sich an kleinen Versuchskanälen. Die hier auftretenden Töne werden durch das Vorhandensein eines Resonators auf der Seite des Auffangrohres und durch eine besondere Wirbelbildung an der Oberfläche des freien Strahles erklärt. Diese Erklärung wird durch die verschiedensten Versuche bestätigt. Schließlich werden noch die Möglichkeiten zur Unterdrückung des Lärms erörtert. Der Zusammenhang zwischen den Resonanztönen der Modellanordnungen und den Tönen des Windkanals ist noch nicht genügend aufgeklärt.“

Max Jakob.

E. Lübecke. Über neue akustische Lotverfahren. *Zentralblatt der Bauverwaltung* 50, 166—172, 1930, Nr. 8. Eine kurze Zusammenstellung der neuesten Geräte, um Wassertiefen, insbesondere geringe, auf akustischem Wege zu messen. Ausführlicher sind beschrieben das Elektrolot, ein Fallkörper, welcher erst bei Grundberührung detoniert und einige ausgezeichnete Sicherungen gegen vorzeitige Explosion besitzt, und die Lote mit Schlagsender, unter denen sich das Behn-Limno-Lot durch besonders einfache Konstruktion in Handhabung auszeichnet.

Lübecke.

F. Neugebauer. Schwingungsdämpfung bei endlicher Dämpfertragheit mit Anwendung auf die Drehschwingungen von Kurbelwellen für Flugzeugmotoren. II. Teil. Anwendung der Ergebnisse auf das Triebwerk eines 6-Zylinder-Reihen-Flugzeugmotors. *Techn. Mech. u.*

thermodyn. 1, 137—147, 184—197, 1930, Nr. 4 u. 5. Die dynamischen Vorgänge Dämpfung mit nicht unendlich trägen Dämpfern wurden mathematisch dargestellt; insbesondere wird gezeigt, wie man aus einem Dämpfer von gegebener Fähigkeit das Höchstmaß von Dämpferwirkung herausholen kann. An Hand eines Zahlenbeispiels wird dargelegt, wie man die Größe des Dämpfers für einen Reihentor wählt, indem man das „Mehrfedersystem“ des Motors durch ein „Einfedersystem“ ersetzt. Die Wirkung des gewählten Dämpfers auf das Mehrfedersystem wird untersucht. Das Ergebnis der Rechnung wird mit Ergebnissen von Messungen an einem Flugzeugmotor verglichen. *Max Jakob.*

Lehr. Schwingungstechnische Untersuchung des Lorenz-Fliehkraftreglers (System Schmidt). Elektr. Nachr.-Techn. 7, 282—291, 1930, Nr. 7. Der untersuchte Fliehkraftregler gestattet, die Drehzahl von Gleichstrom-Ebenenschlußmotoren mit einer Genauigkeit von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{100}$ v. H. konstant zu halten, während die Netzspannung um 10 v. H. schwankt. Ähnlich wie beim strömischen Spannungsschnellregler wird der Feldstrom in schnellem Wechsel geschwächt oder gestärkt, indem man einen Vorwiderstand im Feldkreis rhythmisch öffnet und schließt. Die mittlere Feldstärke ist dann bestimmt durch das Verhältnis der Schließungsdauer dieses Widerstandes zur gesamten Periodendauer des Schalterrhythmus. Als Kurzschließer des Widerstandes dient ein umlaufender rotierender Kontakt, der durch die Wirkung der Schwerkraft im Rhythmus der Drehzahl Kontakt gibt. Der durch die Schwerkraft bedingte Hub ist bei richtiger Dimensionierung etwa so groß wie der durch die innerhalb der Regelgrenzen abspielende Änderung der Fliehkraft bedingte Hub ($\pm 0,02$ bis $0,05$ mm). Die Funkenlöschung des Kontaktes erfolgt durch einen parallel geschalteten Kondensator und Selbstinduktion in passender Abstimmung. Durch eine Kommunikation wird eine einseitige Metallwanderung vermieden. Es wird eine Theorie des Reglers gegeben, insbesondere werden die Formeln entwickelt, die als Grundlage zur Dimensionierung eines Reglers bei vorgeschriebener Genauigkeit dienen. Für einen Gleichstrommotor von 5 kW bei 440 Volt wird mit Hilfe der angegebenen Formeln ein Regler entworfen. Sowohl aus der gegebenen Theorie des Reglers als aus stroboskopischen Messungen wird gefolgert, daß lediglich die Schwerkraft die Steuerwirkung hervorruft. *Johannes Kluge.*

G. Warren. The Free and Forced Symmetrical Oscillations of Thin Bars, Circular Diaphragms, and Annuli. Phil. Mag. (7) 9, 881—901, 1930, Nr. 60. Die Theorie der Lautsprechermembranen, die auf die Untersuchungen von Rayleigh (Sound 2, 162ff.) zurückgeht, wird fortgeführt für den Fall höherer Frequenzen oder bei schweren Membranen vorliegenden Fall, daß die Nachschwingwirkung auf die Membran vernachlässigt werden kann. Zunächst werden die Schwingungen dünner Stäbe betrachtet, weil ihre Differentialgleichungen ähnlich, aber einfacher sind, und weil angenommen wird, daß einige der Ergebnisse für dünne Stäbe neu sind. Dann werden rechnerisch behandelt Membranen mit verschiedenen Bedingungen konzentrischer Einspannung oder Befestigung, Ringe oder Membranen mit einem starren Mittelteil und eingespanntem äußeren Rand, dieselben mit freiem äußeren Rand und schließlich Ringe mit zwei freien Enden. Für Frequenzen über 200 Hertz genügt es, mit Näherungswerten der Funktionen zu rechnen, doch auch unterhalb 200 Hertz ist der durch Benutzung der Näherungswerte entstehende Fehler nur einige Prozent. Wenn auch die heutigen Lautsprecher, sagt der Verf. in der Schlußbetrachtung, mit der aus Gründen der Leichtigkeit gewählten konischen Form keine einfache Verwirklichung der von Rayleigh theoretisch behandelten Kolbenmembran darstellen, so genügen die

Abweichungen doch nicht, um die Wiedergabe höherer Tonfrequenzen zu erklären (die nach der Kolbentheorie sehr mangelhaft sein sollte). Der Verf. glaubt, daß man die Theorie der Kolbenmembran verlassen muß und daß die Konusmembran keine qualitativen, sondern nur mehr quantitative Unterschiede von den in der vorliegenden Arbeit behandelten Ringen hat, denn symmetrische Membrarschwingungen müssen im ganzen Tonbereich auftreten; unsymmetrische, die sich schwer rechnerisch erfassen lassen, können durch Wahl guten Materials vermieden werden.

Hch. Pav

A. Lokchine. Sur l'influence d'un trou elliptique dans la poutre qui éprouve une flexion. C. R. 1178—1179, 1930, Nr. 20. Berichtigung ebenda S. 1344, Nr. 23.

Schee

Lorenz G. Straub. Plastic Flow in Concrete Arches. Proc. Amer. Soc. Civ. Engineers (1) 56, 49—114, 1930, Nr. 1. Viele Konstruktionsmaterialien, besonders Beton, folgen, vor allem in der Zeit nach der Erzeugung, nicht den Gesetzen auf denen die Elastizitätstheorie in all ihren Formen aufgebaut ist. Verf. entwickelt eingehende analytische Methoden, die, aufgebaut am Experiment, weitgehendere und allgemeinere Erkenntnis der Veränderungen und Deformationen der Materialstruktur vermitteln als die bisherige Elastizitätstheorie, da sie eine größere Zahl von Materialkonstanten erfassen. Diese „Theory of plasticity“ und „proposed theory of elasticity“ beinhaltet die genaue Form der üblichen Elastizitätstheorie, wenn die Gesetze der plastischen Deformation nicht gelten und die Anwendung des Hockeschen Gesetzes vorausgesetzt wird.

E. J. M. Honigmann

B. F. Jakosen and C. A. P. Turner. Plastic Flow in Concrete Arches. Proc. Amer. Soc. Civ. Engineers (1) 56, 887—893, 1930, Nr. 4.

Edward Godfrey, J. H. Griffith and Charles W. Comstock. Plastic Flow in Concrete Arches. Proc. Amer. Soc. Civ. Engineers (1) 56, 1093—1105, 1930, Nr. 5. Ausführliche Diskussion oben angegebener Arbeit. *E. J. M. Honigmann*

Richard Katzmayer. Winddruck auf Ingenieurbauten. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 82, 175—178, 191—193, 1930, Nr. 21/22 u. 23/24. (Sitzungsbericht.) Mitteilungen über die mit entsprechenden Versuchsstücken in natürlicher Größe oder in verkleinertem Maßstab im aeromechanischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien gewonnenen einschlägigen Ergebnisse ergänzt durch die Mitteilungen über Versuche aus Göttingen, Saint-Cyr, Croyder Messungen an Walzprofilen, Modellen von Brückenträgern, Brücken, Gebäuden, Luftschiffhallen, Seilfahnen und Seilhängebahnen.

E. J. M. Honigmann

A. Métrol. Sur un caractère essentiel des représentations conformes utilisables pour le trace des profils d'ailes d'avions. C. R. 190 103—106, 1930, Nr. 2.

Schee

Franz Magyar. Über die Anwendbarkeit der Tragflügeltheorie an axiale Propellerlaufräder. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 82, 90—93, 1930, Nr. 11/12. Es wird gezeigt, daß die Integration der aus der Tragflügeltheorie für ein infinitesimales Flügelsystem gewonnenen allgemeinen Leistungsgleichung nur durchführbar ist, wenn man der Flügelform vereinfachende Bedingungen auferlegt. Die naheliegendste und einfachste Annahme ist das Verschwinden der Ring- und Axialwirbel, da zur Übertragung einer Leistung d

istenz des die Profilizirkulation erzeugenden Radialwirbels genügt. In diesem alle werden die Energieniveaulflächen achsennormale Ebenen. Die Annahme rd auf ihre praktische Brauchbarkeit näher untersucht. *E. J. M. Honigmann.*

Prandtl. Berichtigung zur Tragflügeltheorie. ZS. f. angew. Math. Mech. 10, 418, 1930, Nr. 4. Berichtigung eines Rechenfehlers in der 1. Mitteilung der Tragflügeltheorie (Göttinger Nachr. 1918, S. 474), wieder abgedruckt in Vier Abhandlungen zur Hydrodynamik und Aerodynamik“. Vgl. diese Ber. 10, 1929. *Scheel.*

J. Briggs and H. L. Dryden. Airfoils of circular-arc section for use at high speeds. Phys. Rev. (2) 35, 1416—1417, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Annäherung an die Schallgeschwindigkeit ändern sich die aerodynamischen Eigenschaften der zu Flugzeugpropellern verwandten Profile. Der Widerstandsbeiwert wächst sehr stark und der Quertrieb nimmt unter Umständen sogar ab. Man hat gefunden, daß Kreisbogenzweieckprofile bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten der Propellerspitzen vorteilhaft sind. Die eingehende Untersuchung zeigt, daß schwache Ausrundung der scharfen Kanten noch kleine Vorteile bringt. Bei 0,95 der Schallgeschwindigkeit sind dünne Kreissegmentprofile bedeutend besser als die sonst üblichen Profile. Bei 0,50 der Schallgeschwindigkeit dagegen sind die üblichen an der Eintrittskante gut abgerundeten Profile besser. Bei Propellern mit Umfangsgeschwindigkeiten, die der Schallgeschwindigkeit nahe kommen, sind daher nur gegen die Spitzen zu Kreissegmentprofile, die an den Enden schwach ausgerundet sind, zu empfehlen, in den übrigen Teilen der Flügel aber nach entsprechendem Übergang die üblichen Profile.

Weinig.

K. Haussmann. Messungen im Luftschiff. ZS. f. Geophys. 6, 253—255, 1930, Nr. 4/7 (Ad. Schmidt-Festschrift). Bei einer Übungsfahrt im „Graf Zeppelin“ wurden dessen Schwingungen mit Hängegradbogen gemessen, um die Eignung des Luftschiffes zu erdmagnetischen Beobachtungen festzustellen. Es zeigte sich, daß die Längsschwingungen 20 sec Schwingungsdauer und meist unter 1°, im Mittel 1,7°, höchstens 3,7° Schwingweite hatten. Die Querschwingungen waren unregelmäßig, aber die Schwingungsdauer 5 sec deutlich erkennbar; überlagert waren Schwingungen von 0,8 bis 1,5, im Mittel 1 sec Dauer, die vom Hindergehen der Insassen oder von Übungsmanövern herrühren dürften. Die Schwingweiten betrugen im Mittel 1,3°, höchstens 2,0°. Bei langsamer Fahrt sanken die Schwingweiten in beiden Richtungen auf 0,5°, beim Stillstehen auf 0,3°. Bei Geradeausfahrt war oft 10 bis 15 sec lang kein Gieren zu beobachten. Die magnetischen Messungen waren daher gut ausführbar. *Everling.*

4. Aufbau der Materie

Castle W. Foard. Electron energy losses in mercury vapor. Phys. Rev. (2) 35, 1187—1195, 1930, Nr. 10. Mit einer magnetischen Methode, ähnlich der, die Whitney (Phys. Rev. 28, 1125, 1926) benutzte, werden die Energieverluste langsamer Elektronen (bis 60 Volt aufwärts) in Hg-Dampf bestimmt. Die unterhalb der Ionisierungsspannung gefundenen Verluststufen 4,9; 5,4; 6,7; 7,7; 8,8; 9,8 Volt entsprechen in Übereinstimmung mit spektroskopischem Befund den Übergängen des Valenzelektrons von der Grundstufe zu höheren Stufen. Oberhalb der

Ionisierungsspannung 10,4 Volt scheinen die Elektronen nicht nur die Ionisierungsspannung, sondern auch jede beliebige zur Verfügung stehende Energiemenge abgeben zu können, d. h. die Energieabgabe erfolgt nicht mehr quantenhaft. Es wurde ein ungedeuteter Verlust bei 11,07 Volt gefunden. *Brüche*

J. Hornbostel. Die Verwendung des Spitzenzählers zur Messung beliebig langsamer Elektronen. *Ann. d. Phys.* (5) 5, 991–1016, 1933, Nr. 8. [S. 2226.] *Kollat*

O. W. Richardson and Ursula Andrewes. A Comparative Study of the Excitation of Soft X-Rays from Single Crystal Surfaces and from Polycrystalline Surfaces of Graphite and Aluminium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 128, 1–15, 1930, Nr. 807. Es wird die Erregung von weichen Röntgenstrahlen an Kohlenstoff (Kohle und Graphit) und Aluminium mit der gleichen Methode untersucht, die von Richardson und Chalkin bei Kohle–Wolfram und Eisen usw. verwandt wurde (vgl. diese Ber. S. 179 u. 1168). Die Röntgenstrahlen werden durch Beschießen des zu untersuchenden Materials mit Elektronen erzeugt und mittels des von einer zweiten Platte ausgehenden photoelektrischen Stromes gemessen. Dieser Strom zeigt in Abhängigkeit von der primären Elektronengeschwindigkeit charakteristische Knicke, die Termen zugeordnet werden (kritische Potentiale). Polykristalle zeigen mehr Knickpunkte als Einkristalle. Die entsprechenden kritischen Spannungen lassen sich in Bandensysteme einordnen, die teils bei einkristallinem und polykristallinem Zustand gemeinsam sind, teils nur bei Polykristallen vorkommen. Bei Kohle fallen sie alle zwischen K- und L-Niveaus. Die zahlenmäßigen Gesetze der Bandensysteme zeigen bei Kohle–Graphit einerseits und Aluminium andererseits große Ähnlichkeiten. Zum Schluß werden Unterschiede der Intensität des Photoelektronenstromes zwischen Einkristall und Polykristall diskutiert und auf Grund von Ausheizungsversuchen auf die Struktur der Oberflächen zurückgeführt.

Karl Wolf-Ludwigshafen

O. W. Richardson and S. Ramachandra Rao. The Excitation of Soft X-Rays from some Polycrystalline Metal Surfaces. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 128, 16–36, 1930, Nr. 807. Es werden mit der gleichen Methode wie bei Richardson und Chalkin (siehe vorhergehendes Referat) die „kritischen Potentiale“ für Auslösung weicher Röntgenstrahlen bestimmt. Die experimentelle Anordnung ist verbessert. Es wurden Werte gemessen und tabelliert für Kobalt, Nickel, Kupfer, Wolfram. Für Spannungen unterhalb ungefähr 700 Volt sind die kritischen Potentiale größtenteils nicht durch Bohrsche Energieniveaus erklärbar. Sie fallen aber mit den für Kobalt von Thomas und für Kupfer von Compton und Thomas gefundenen Werten ziemlich genau zusammen. Es wurden lediglich von der Verf. darüber hinaus eine größere Anzahl von Knicken festgestellt. Oberhalb 700 Volt hingegen besteht größtenteils gute Übereinstimmung mit der theoretisch von Stoner für Kobalt, von Nishina für Wolfram und nach Thorau für Kupfer berechneten Energieniveaus. Messungen an verunreinigtem Kupfer zeigen, daß eine Erklärung der großen Zahl der kritischen Potentiale bei niedrigeren Spannungen durch Verunreinigungen nicht stichhaltig ist. Ebenso kann durch Versuche gezeigt werden, daß eine Abhängigkeit des Photoelektronenstromes vom primären Elektronenstrom oder von der Lage des emittierenden Materialstückes als Ursache des Effektes nicht in Frage kommt. Rekristallisationserscheinungen am emittierenden Stoff, hervorgerufen durch verschiedene thermische Behandlung, beeinflussen stark die Intensität des Photoelektronenstromes.

Karl Wolf-Ludwigshafen.

W. Richardson and S. Ramachandra Rao. The Excitation of Soft X-Rays from a Single Crystal Face of Nickel. Proc. Roy. Soc. London (A) 123, 37–41, 1930, Nr. 807. Es werden nach der Methode von Richardson und Chalkin (siehe die beiden vorhergehenden Referate) die Unstetigkeiten der Emission weicher Röntgenstrahlen an Nickelpoly- und -einkristall gemessen. Verff. unterscheiden zwischen „Hauptknicken“ und „Feinstruktur“. Im gemessenen Gebiet zwischen 50 und 400 Volt ist sowohl beim Einkristall als auch beim Polykristall nur ein Hauptknick bei 115 Volt Primärelektronengeschwindigkeit vorhanden. Während im weiteren Verlauf die Emission des Polykristalls proportional der Primärelektronenspannung ansteigt, strebt die Emission des Einkristalls sehr bald einem Sättigungswert zu. Auch beim Polykristall sollen bei noch höheren Spannungen Sättigungserscheinungen eintreten. Die Feinstruktur ist wesentlich abhängig vom kristallinen Zustand, vor allem vom Index der emittierenden Fläche. Hierfür sprechen die teilweise exakten Koinzidenzen der am Einkristall (100) gemessenen Werte mit einigen von Thomas am Vielkristall festgestellten, während andere von Thomas gefundene Werte trotz größerer Meßgenauigkeit hier nicht gefunden werden konnten.

Karl Wolf-Ludwigshafen.

Ramachandra Rao. Total Secondary Electron Emission from Polycrystalline Nickel. Proc. Roy. Soc. London (A) 128, 41–56, 1930, Nr. 807. Es wird die gesamte Sekundärelektronenemission von polykristallinem Nickel in Abhängigkeit von der Primärelektronengeschwindigkeit gemessen. Unterhalb 30 Volt zeigen sich ausgeprägte Maxima, die durch Elektronenbeugung erklärbar sind. Oberhalb 30 Volt steigt die Sekundärelektronenemission zunächst linear an, um bald in einen runden Verlauf umzubiegen. Der Gesamtverlauf ist in unfähiger Übereinstimmung mit Hyatt und Smith. Die Kurve zeigt nun eine Feinstruktur. Es sind Knicke vorhanden ähnlich den „kritischen Potentialen“, wie bei der Emission weicher Röntgenstrahlen festgestellt wurden (siehe die drei vorhergehenden Referate). Zwischen 30 und etwa 200 Volt ist eine befriedigende Koinzidenz dieser Knicke mit den „kritischen Potentialen“ vorhanden, so daß wohl beide Erscheinungen ursächlich zusammenhängen dürften. Von 200 bis 400 Volt fehlt diese Koinzidenz fast vollkommen. Versuche bei verschiedenen Temperaturbedingungen und bei Anwesenheit von Wasserstoff ergeben nichts Wesentliches.

Karl Wolf-Ludwigshafen.

Ramachandra Rao. Total Secondary Electron Emission from a Single Crystal Face of Nickel. Proc. Roy. Soc. London (A) 128, 57–62, 1930, Nr. 807. Es wird die Sekundärelektronenemission (siehe auch vorherige vier Referate) der (100)-Fläche eines Nickeleinkristalls in Abhängigkeit von der Primärelektronengeschwindigkeit gemessen. Die Kurve zeigt Knickstellen. Diese Knickstellen werden mit den Messungen an polykristallinem Nickel und mit den kritischen Potentialen der Emission von weichen Röntgenstrahlen an Ni-Einkristall- und -vielkristallen verglichen. 1. Unterhalb 30 Volt sind nur zwei Maxima vorhanden (beim Polykristall sechs bis sieben). Dies spricht für die Erklärung durch Elektronenbeugung. 2. Oberhalb 50 Volt sind die Knickstellen sowohl hinsichtlich der Lage, als auch hinsichtlich der Intensität in vorzüglicher Übereinstimmung mit den kritischen Potentialen der Erregung weicher Röntgenstrahlen an (100) des Nickeleinkristalls. 3. Von 50 bis 125 Volt koinzidieren die Knickstellen der Sekundärelektronenemission am Ni-Einkristall (100) mit solchen am Ni-Polykristall. Oberhalb 125 Volt ist keine Übereinstimmung vorhanden. 4. Im Gegensatz hierzu koinzidieren die Knickstellen der Sekundärelektronenemission am Einkristall mit den kritischen Potentialen weicher Röntgenstrahlen am Vielkristall

auch oberhalb 125 Volt. 5. Der Gesamtverlauf der Sekundärelektronenemission von 0 bis 500 Volt ist beim Einkristall dem des Vielkristalls ähnlich, aber der Absolutwert nach nur unterhalb 60 Volt gleich. Aus der Tatsache, daß Farnworth bei Kupfer analoge Erscheinungen bei der Sekundärelektronenemission festgestellt und durch Elektronenbeugung erklärt hat, wird geschlossen, daß eine Parallelität zwischen Elektronenbeugung und Erregung weicher Röntgenstrahlen vorhanden ist. Besonders plausibel wird der Zusammenhang mit Elektronenbeugung dadurch, daß immer bei Vielkristallen mehr kritische Werte vorhanden sind als beim Einkristall, entsprechend der größeren Anzahl der reflektierenden Flächen, daß aber stets alle Werte beim Einkristall mit solchen beim Vielkristall koinzidieren.

Karl Wolf-Ludwigshafen

O. W. Richardson. The Emission of Secondary Electrons and the Excitation of Soft X-Rays. Proc. Roy. Soc. London (A) 128, 63—74, 1930 Nr. 807. Es werden die experimentellen Ergebnisse der Arbeiten von U. Andrews, Ramachandra Rao und dem Verf. (siehe vorhergehende fünf Referate) sowie von E. Rudberg (diese Ber. S. 1577) kritisch verwertet, um eine Vorstellung über die Elementarvorgänge bei der Emission von Sekundärelektronen und weichen Röntgenstrahlen zu geben. Es gibt im wesentlichen drei Gruppen von Sekundärelektronen. 1. Elastisch gestreute Elektronen — Beugungseffekte — kein Energieverlust. 2. Durch Zusammenstoß mit freien Elektronen entstandene Sekundärelektronen — kontinuierliche Geschwindigkeitsverteilung. 3. „Wahre Sekundärelektronen“ — großer Geschwindigkeitsverlust — diskontinuierliche Intensitätsverteilung, die genau analog der Emission weicher Röntgenstrahlen verläuft. Um das Auftreten der Gruppe 3 zu erklären, wird folgende Vorstellung entwickelt. Es gibt Elektronen, die im Kristallverband ein Mittelding zwischen Atomelektronen und freien (Metall-) Elektronen darstellen, die sogenannten „Strukturelektronen“. Sie besitzen diskrete Anregungszustände, die durch die Primärelektronen angeregt werden. Beim Zurückkehren in den Grundzustand entsteht Strahlung, die teils als weiche Röntgenstrahlung emittiert, teils auf Elektronen übertragen wird, die als „wahre Sekundärelektronen“ weggehen. Es werden eine Anzahl Schwierigkeiten besprochen (geringe Ausbeute, Energieübertragung durch Stoß usw.), die sich bei dieser Vorstellung ergeben. Die „kritischen Potentiale“, die den Niveaudifferenzen entsprechen, werden für Nickel ebenso wie für Kohlenstoff und Aluminium in spektroskopische Serien oder Bandenschemata eingeordnet. Diese Schemata entsprechen in jeder Hinsicht den spektroskopischen Regeln. Weiterhin wird eine quantitative Theorie der Termgrößen abgeleitet. Eine zahlenmäßige Abschätzung der Energiedifferenzen steht größtenteils in Einklang mit den experimentellen Werten gut im Einklang.

Karl Wolf-Ludwigshafen

M. Haïssinsky. Le système périodique des éléments. Le Génie civil 4 210—213, 1930, Nr. 9. Ursprung und gegenwärtiger Stand des periodischen Systems der Elemente werden auf Grund der modernen Atomtheorie behandelt.

E. J. M. Honigman

Adolf Smekal. Über die Inversprozesse spontaner strahlungsloser Quantenvorgänge (strahlungslose Zweierstoßbindung). Ann. d. Phys. (4) 87, 959—964, 1928, Nr. 23. [S. 2184.]

Boris Podolsky. Quantum-mechanically correct form of Hamiltonian function for conservative systems. Phys. Rev. (2) 32, 812—816, 1928, Nr. 5. [S. 2184.]

A. Smekal

London. Zur Theorie und Systematik der Molekularkräfte. ZS. phys. 63, 245–279, 1930, Nr. 3/4. Die van der Waalsschen Kräfte können zwar grundsätzlich aus der klassischen Mechanik und dem Korrespondenzprinzip abgeleitet werden; man hat bisher aber lediglich elektrostatische Kräfte zu ihrer Erklärung herangezogen. Man hat den Molekülen Quadrupolmomente zugeschrieben, um die Kohäsionskräfte deuten zu können, die nicht an der Erfahrung geprüft werden konnten. Diese Momente stehen mit den quantenmechanischen Modellmodellen in Widerspruch: das quantenmechanische H_2 -Modell könnte vergeblich seines Quadrupols nur einen kleinen Bruchteil des wirklichen Kohäsionsdruckes haben; die Edelgase sind kugelsymmetrisch, ihre Kohäsion bleibt vom Standpunkt der elektrostatischen Theorie unerklärt. Die quantenmechanische Störungsrechnung ergibt in erster Näherung für valenzchemisch abgesättigte, angeregte Moleküle ein Abstoßungspotential, das grob durch die Oberfläche des starren Moleküls schematisiert werden kann. Die Störungsenergie zweiter Näherung stellt sich als Doppelsumme über die Wechselwirkung aller Dipole und Multipole dar, die den Quantensprüngen jedes der beiden Atome korrespondieren; dabei ist zwischen den großen Elektronensprüngen und den kleinen Rotationsprüngen zu unterscheiden. Die Wechselwirkung zweier Rotationsprünge ergibt folgende Potentiale als Funktionen des Atomabstandes R : $\sim \pm R^{-6}$ bei Dipolmolekülen auf großen Abstand; $\sim -R^{-8}$ für den tiefsten Zustand und die metastabilen Zustände bei Aufhebung der unscharfen Entartung (kleine Abstände); $\sim \pm R^{-10}$ bei Quadrupolmolekülen auf großen Abstand; $\sim R^{-5}$ für den tiefsten Zustand und die metastabilen Zustände bei Aufhebung der unscharfen Entartung. Diese Wechselwirkungen korrespondieren dem (temperaturabhängigen) Keesomschen Richteffect. Die Wechselwirkung eines Elektronensprunges mit einem Rotationsprung liefert Anziehung $\sim -R^{-6}$ für erlaubte, $\sim -R^{-8}$... für verbotene Übergänge; sie korrespondiert dem (temperaturunabhängigen) Debyeschen Polarisationsseffekt. Die Wechselwirkung zweier Elektronensprünge liefert Anziehung $\sim -R^{-6}$ für erlaubte, $\sim -R^{-8}$... für verbotene Übergänge. Dieser Betrag ist bei H im Zusammenhang mit den Valenzkräften von Eissenschitz und London abgeleitet worden (vgl. diese Ber. 1931) und liefert einen temperaturunabhängigen Beitrag, der nicht durch statische Polarisationswirkungen interpretiert werden kann. Die an dieser Stelle verwendete Summationsmethode zur Abschätzung der zweiten Näherung wird verallgemeinert und ergibt eine Abschätzung der Wechselwirkung der Elektronensprünge aus Resonanz- und Ionisationsspannung und der Dielektrizitätskonstante; die Wechselwirkungen Elektronen–Rotationsprung können aus den gleichen Daten berechnet werden. Aus diesen Wechselwirkungsenergien und dem van der Waalsschen b (Molekülradius) ergibt sich eine Abschätzung des van der Waalsschen a (Kohäsionsdruck). Die Prüfung an der Erfahrung bei den Edelgasen, H_2 , Cl_2 , CH_4 ergibt eine Bestätigung der Theorie. Auch bei den Dipolmolekülen CO, HBr, HCl liefern die temperaturunabhängigen Beiträge einen großen Bruchteil der gesamten Kohäsion. *Eissenschitz.*

C. Delbrück. Quantitatives zur Theorie der homöopolaren Bindung. Ann. d. Phys. (5) 5, 36–58, 1930, Nr. 1. Verf. berechnet verschiedene Austauschintegrale der Heitler-Londonschen Theorie für den Fall der Li_2 -Bindung. Die Verkleinerung der Bindungsenergie gegenüber H_2 ist darauf zurückzuführen, daß die Bindungselektronen 2s-Elektronen sind. Die Abstoßung der K-Schalen kann vernachlässigt werden. Die analytische Untersuchung der Austauschintegrale ergibt, daß eine Verallgemeinerung der Ergebnisse für andere Moleküle nicht erlaubt ist. *Estermann.*

P. C. Mahanti. Über das Dipolmoment homologer Reihen. *Phys. ZS.* **31** 546—555, 1930, Nr. 11. Der Verf. bestimmte die Dipolmomente folgender Substanzen durch Messung der Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante im Dampfzustand:

Substanz	Formel	Moment 10^{18}
Methylchlorid	$\text{CH}_3 \text{ Cl}$	2,00
Methylbromid	$\text{CH}_3 \text{ Br}$	1,79
Methyljodid	$\text{CH}_3 \text{ J}$	1,62
Äthylchlorid	$\text{C}_2 \text{ H}_5 \text{ Cl}$	2,00
Äthylbromid	$\text{C}_2 \text{ H}_5 \text{ Br}$	1,79
Äthyljodid	$\text{C}_2 \text{ H}_5 \text{ J}$	1,62
n-Propylchlorid	$\text{C}_3 \text{ H}_7 \text{ Cl}$	2,03
n-Propylbromid	$\text{C}_3 \text{ H}_7 \text{ Br}$	1,79
n-Propyljodid	$\text{C}_3 \text{ H}_7 \text{ J}$	1,63
Allylchlorid	$\text{C}_3 \text{ H}_5 \text{ Cl}$	2,01

Estermann

Kotarô Honda. Über die ferromagnetischen Theorien von P. Weiss und W. Heisenberg. *ZS. f. Phys.* **63**, 141—148, 1930, Nr. 1/2. [S. 2243.]

C. V. Raman. Diamagnetism and molecular structure. *Proc. Phys. Soc.* **42**, 309—320, 1930, Nr. 234. [S. 2248.] *v. Auwers*

Henry Eyring and G. A. Van Valkenburgh. A method for determining the viscosity of corrosive gases and the molecular diameter of nitrogen pentoxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **52**, 2619—2624, 1930, Nr. 7. [S. 2191.] *Erk*

G. H. Visser. Notiz zur optischen Dissoziation des Cäsiumjodids. *ZS. f. Phys.* **63**, 402—403, 1930, Nr. 5/6. [S. 2277.] *Herzberg*

R. de L. Kronig. Über den spontanen Zerfall zweiatomiger Moleküle. *ZS. f. Phys.* **62**, 300—310, 1930, Nr. 5/6. Die in den letzten Jahren von verschiedenen Autoren entwickelten theoretischen Vorstellungen über den spontanen Zerfall zweiatomiger Moleküle werden von einem einheitlichen Gesichtspunkt aus diskutiert. Mehrere bisher ungeprüfte Ergebnisse der Theorie finden an Hand des experimentellen Materials eine befriedigende Bestätigung. *Scheel*

N. Riehl und H. Käding. Über die Verteilungsgesetze bei der fraktionierten Kristallisation von Radiumsalzen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **149**, 180—194, 1930, Nr. 3. Aus der Zusammenfassung der Autoren: 1. Es wird gezeigt, daß die logarithmische Verteilungsformel von Doerner und Hoskins

$$\lg \frac{a}{y} = \lambda \lg \frac{b}{n}$$

(a , b Anfangsmengen von Ra und Ba in der Lösung vor der Fällung; y , n die Menge von Ra und Ba in der Lösung nach der Fällung) bei fraktionierter Kristallisation die Verteilung des Ra zwischen Lösung und Niederschlag genau wiedergibt, wenn die Versuchsbedingungen den Voraussetzungen der Theorie entsprechen (langsame Kristallisation durch Eindunsten). 2. Es wird darauf verwiesen, daß der vor

Chlopin und von Henderson im Gegensatz zur obigen Formel verwendete Ernst-Bertholdsche Verteilungssatz den experimentellen Befunden dieser Forscher in der Tat gut entspricht. Als Erklärung des scheinbaren Widerspruches zwischen 1. und 2. wird festgestellt, daß es sich bei den Versuchsbedingungen von Chlopin (Kristallisation aus übersättigter Lösung) nicht um Ausbildung gleicher Gleichgewichte zwischen Lösung und wachsender Kristalloberfläche handelt. Dies wird durch Versuche belegt. 3. Es wird gezeigt, daß einmal ausgefallene gut gewachsene Kristalle keinerlei merkliche Veränderungen mehr erlauben, daß also keinerlei Umkristallisation der Kristalle stattfindet.

K. W. F. Kohlrausch.

J. Joliot. Sur la détermination de la période du radium C' par la méthode de Jacobsen. Expériences avec le thorium C'. C. R. 191, 132–134, 1930, Nr. 3. Um die mittlere Lebensdauer des äußerst kurzlebigen RaC' zu bestimmen, ließ Jacobsen von den durch β -Rückstoß von RaC abgeschleuderten RaC'-Atomen ein mit Hilfe eines Kanalgitterfilters parallel gemachtes Bündel durch ein Rohr fliegen und bestimmte durch Szintillationszählung die Abnahme der rechtwinklig zu diesem Bündel beobachtbaren α -Teilchen mit zunehmender Entfernung vom RaC-Präparat. Da die RaC'-Teilchen wegen ihrer kleinen Lebensdauer bereits auf diesem Rückstoßweg zerfallen, so muß die Abnahme der gezählten Zerfalls- α -Teilchen die Zerfallskonstante zu berechnen gestatten. Statt einer stetigen Abnahme dieser Zahl fand jedoch Jacobsen, daß sich mit zunehmender Entfernung zuerst ein Maximum einstellt und interpretiert diese Erscheinung dahin, daß sich zwischen den β -Zerfall des RaC und den α -Zerfall des RaC' ein γ -Zerfall des RaC einschleibt, der dann in der Tat zu einem solchen beobachtbaren Maximum führen muß. Diese Versuche werden hier wegen ihrer Wichtigkeit wiederholt mit dem Ergebnis, daß ein solches Maximum nicht gefunden wird und daher die Annahme eines „ γ -Zerfalls“ nicht notwendig ist. Die Ursache für den anders gearteten Befund bei Jacobsen wird aufgeklärt. Als Mittel aus zehn Versuchen ergibt sich $(3 \pm 1,5) \cdot 10^{-6}$ sec für die RaC'-Periode.

K. W. F. Kohlrausch.

Werner Kolhörster. Gammastrahlen an Kaliumsalzen. ZS. f. Geophys. 6, 341–357, 1930, Nr. 4/7 (Ad. Schmidt-Festschrift). [S. 2242.] *Kohlrausch.*

F. Běhounek. Gamma Rays of Potassium. Nature 126, 243, 1930, Nr. 3172. [S. 2243.] *Kolhörster.*

Guido Beck. Zur Systematik der Isotopen. III. ZS. f. Phys. 61, 615–618, 1930, Nr. 9/10. Bei den einfachsten Atomkernen vom Atomgewicht $4n$ lassen sich die sukzessive in den Kern aufgenommenen Elektronen in gewisse Gruppen zusammenfassen, deren Energie jeweils näher beisammen liegt als die der übrigen Elektronen. Diese Gruppen umfassen 2, 4, 6, 8, ... Elektronen. Zur Deutung betrachtet der Verf. den Kern als entartetes System mit den Multiplizitäten 2, 4, 6, 8, ... Nach der Diracschen Theorie ist das energetische Verhalten der Kernelektronen nicht richtig zu beschreiben. Dagegen gestattet die Gruppentheorie mit Benutzung der Diracschen Kugelfunktionen unter Berücksichtigung des Spins und des Pauliprinzip die richtige Berechnung der oben erwähnten Multiplizität der Elektronenterme im Kern.

Estermann.

Hantaro Nagaoka and Tadao Mishima. Isotope Effect in the Spectrum of Neon. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 200–202, 1929, Nr. 5. [S. 2269.] *Wolfsohn.*

Gerhard Herzberg. Das Stickstoffisotop der Masse 15. ZS. f. phys. Chem. (B) 9, 43—48, 1930, Nr. 1. Das neue, von Naudé durch den Isotopieeffekt in den NO-Banden gefundene Stickstoffisotop der Masse 15 wird durch Untersuchung der Banden der zweiten positiven Gruppe des Stickstoffs bestätigt. Die gemessenen Isotopieverschiebungen sind etwas kleiner als die theoretisch berechneten, was auf einen für die beiden Isotope verschiedenen Packungseffekt hindeutet, und zwar wäre danach der von N^{15} größer als der von N^{14} . Das Intensitätsverhältnis ist etwa 1:800. Ein Stickstoffisotop N^{16} wurde in Übereinstimmung mit theoretischen Erwartungen nicht gefunden. G. Herzberg.

R. Kollath. Beiträge zur Zerlegung des Wirkungsquerschnitts. Ann. d. Phys. (5) 5, 1017—1040, 1930, Nr. 8. Der Wirkungsquerschnitt von Gasmolekülen gegenüber Elektronen gibt an, wie viele Elektronen eines Elektronenstrahls unter bestimmten äußeren Bedingungen (Gasdruck, Strahllänge usw.) in irgendeiner Weise, sei es durch Ablenkung, durch Geschwindigkeitsverluste oder durch zeitweise Festhaltung („Absorption“), von den Gasmolekülen beeinflusst werden. In der vorliegenden Arbeit wird die Frage behandelt, zu welchen Teilen sich die Gesamtwirkung aus den eben aufgezählten Einzelwirkungen zusammensetzt; der Wirkungsquerschnitt wird experimentell in Teilquerschnitte zerlegt. Die Resultate der Untersuchung von Stickstoff sind folgende: Das erste Wirkungsquerschnittsmaximum wird praktisch allein durch Ablenkungen (ohne Geschwindigkeitsverlust) hervorgerufen (vgl. auch diese Ber. 10, 963, 1929), während das zweite, nach höheren Geschwindigkeiten gelegene Maximum mit Ablenkungen (ohne Geschwindigkeitsverlust) anscheinend nichts zu tun hat. Die Versuchsergebnisse lassen sich vielmehr nur so deuten, daß dieses zweite Maximum hauptsächlich durch Geschwindigkeitsverluste hervorgerufen wird. Ein wesentlicher Einfluß von Festhaltung („Absorption“) auf den Verlauf der Wirkungsquerschnittskurve von Stickstoff ist in dem untersuchten Geschwindigkeitsbereich (1 bis 50 Volt) nicht festzustellen. Kollath

A. Smits, H. Gerding und Fr. W. Hertogh. Untersuchung über die Komplexität des Stickstoffs. II. Proc. Amsterdam 33, 526—529, 1930, Nr. 5.
A. Smits, H. Gerding und Fr. W. Hertogh. Untersuchung über die Komplexität des Stickstoffs. Phys. ZS. 31, 768—769, 1930, Nr. 16. Die weitere Beobachtung der zeitlichen Abnahme des Dampfdruckunterschiedes zwischen zwei Fraktionen von reinem Stickstoff erhält die Autoren in ihrem Glauben, daß es sich hierbei zum Teil um Dampfdruckunterschiede zwischen Para- N_2 und Ortho- N_2 -Molekülen handle, doch konnten neue Argumente nicht gefunden werden. Es wurde ferner bestätigt, daß reiner Stickstoff vor und nach seiner Verfestigung bei der gleichen Temperatur siedet. Justi

Z. Bay und W. Steiner. Über die Zusammensetzung des aktiven Stickstoffs. Nachweis seiner Bestandteile und Erzeugungsbedingungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 9, 93—127, 1930, Nr. 2. Kaplan hatte metastabile Moleküle im aktiven Stickstoff nachzuweisen geglaubt, indem er zeigte, daß eine schwache Entladung in dem aktiven Stickstoff die vierte positive Gruppe von N_2 zeigt, die in gewöhnlichem Stickstoff unter denselben Bedingungen nicht auftritt. Verifizieren, daß auch in gewöhnlichem Stickstoff eine schwache Entladung die vierte positive Gruppe zeigt, nur sehr stark überlagert durch die dritte positive Gruppe von NO, so daß sie nicht so deutlich hervortritt. Das Kaplansche Kriterium zum Nachweis metastabiler Moleküle im aktiven Stickstoff ist also hinfällig. Verff. finden allerdings eine Änderung in der Intensitätsverteilung im ganzen

Spektrum in der schwachen Entladung in aktivem Stickstoff gegenüber der normalen Stickstoff, doch lassen sich aus solchen Beobachtungen nur schwer eindeutige Schlüsse ziehen. Daher versuchen die Verff. auf eine ganz andere Weise die metastabilen Moleküle im aktiven Stickstoff nachzuweisen. Sie untersuchen die durch aktiven Stickstoff angeregte Hg-Lumineszenz. Bei regulärem N_2 -Nachleuchten erhält man, wie bekannt, das Hg-Spektrum bis zum 4^3D -Triplet (9,58 Volt) angeregt. Bei Anwesenheit von 15 % H_2 , der das Nachleuchten fast ganz auslöscht, erhalten sie eine Hg-Lumineszenz mit ganz anderer Intensitätsverteilung. Es werden nur die Terme bis zum 2^3S -Term (7,7 Volt) angeregt. Verff. deuten dies, indem sie annehmen, daß im ersten Falle der Vorgang $N + N + Hg = Hg' + N_2$, im zweiten Falle hauptsächlich N_2^4 (8 Volt) + $Hg = Hg' + N_2$ stattfindet. Die Gründe, warum durch H_2 -Zusatz der erste Prozeß fast ganz unterdrückt wird, werden eingehend diskutiert. Ferner wird der Einfluß der Art der aktivierenden Entladung auf die Zusammensetzung des aktiven Stickstoffs behandelt. Die Lebensdauer der metastabilen Moleküle läßt sich aus den Versuchen zu ungefähr 10^{-1} sec abschätzen.

G. Herzberg.

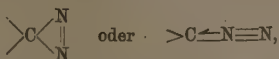
C. Jackson. The Stern-Gerlach Experiment with Active Nitrogen. *Nature* 125, 131, 1930, Nr. 3143. [S. 2278.]

H. Kuhn.

F. Volmer und H. Kummerow. Der thermische Zerfall des Stickoxyduls. *S. f. phys. Chem. (B)* 9, 141–153, 1930, Nr. 2. Entgegen früheren Untersuchungen erfolgt der thermische Zerfall von Stickoxydul nicht bimolekular, sondern monomolekular. Die experimentellen Untersuchungen wurden, um von Störungen durch Zersetzungsprodukte frei zu sein, nur für die Anfangsstadien der Reaktion durchgeführt. Aus den Ergebnissen wurden darauf die der ersten und der zweiten Ordnung entsprechenden „Konstanten“ berechnet. Während erstere um etwa das Sechsfache wachsen, sinken letztere nur etwa auf die Hälfte. Die Form, in der der Reaktionsverlauf darstellbar ist, läßt demnach keine eindeutige Reaktion zwischen der ersten und zweiten Reaktion zu. Zur Behebung dieser Schwierigkeit führte die Annahme, es müsse sich hier um den Fall einer monomolekularen Reaktion handeln, die mit wirkendem Druck mehr und mehr bimolekularen Charakter annimmt. Entsprechende Versuche mit Fremdgaszusatz ergaben darauf folgende Erklärung. Die Reaktion befindet sich wegen der niedrigen Atomzahl des Moleküls schon bei gewöhnlichem Druck in dem Gebiet, wo die Nachlieferung der aktiven Moleküle durch Stöße mit geschwindigkeitsbestimmend ist. Die Lebensdauer der aktiven Moleküle beträgt etwa 10^{-10} Sekunden (berechnet aus der gemessenen Aktivierungswärme).

Brückner.

A. Mumford und J. W. C. Phillips. Über den Parachor von Azoverbindungen. *Chem. Ber.* 63, 1818–1820, 1930, Nr. 7. Verff. erhalten gegenüber der Kritik von Lindemann und Groger ihre Behauptung aufrecht, wonach die Doppelbindung zwischen zwei Stickstoffatomen einen niedrigeren Parachorwert hat als die entsprechende zwischen zwei Kohlenstoffatomen. Die neuen Parachorberechnungen der Verff. liefern zusammen mit den Messungen von Lindemann, Volter und Groger Aufschluß über die Elektronenformeln bei verschiedenen Diazoketonen und Estern, und zwar spricht die Neuberechnung für



gegen nicht für $>\text{C}=\text{N}=\text{N}$, womit auch das optische Verhalten der betreffenden Substanzen übereinstimmt.

Justi.

Louis S. Kassel. The theory of third-order gas reactions. Journ. phys. chem. **34**, 1777—1796, 1930, Nr. 8. Trimolekulare Reaktionen können in zwei Unterklassen eingeteilt werden, je nachdem das dritte Molekül bei der Reaktion nur katalytisch wirkt und die beiden anderen Komponenten allein nicht aufeinander einwirken können, oder ob das dritte Molekül rein chemisch an der Reaktion teilnimmt. Im letzten Fall kann die trimolekulare Reaktion in zwei nacheinander verlaufende bimolekulare Reaktionen untergeteilt werden, wobei die Reaktionsgeschwindigkeit der zuerst verlaufenden Reaktion die der zweiten erheblich übertrifft. Zwischen rein trimolekular und bimolekular unter Bildung einer intermediären Zwischenverbindung verlaufenden Reaktionen kann keine feste Grenze gezogen werden, es ist vielmehr in jedem Falle erforderlich, die Möglichkeit bimolekularer Zwischenreaktionen durch reaktionskinetische Berechnungen zu prüfen. Hierfür werden theoretische Anleitungen gegeben. *Brückner.*

J. R. Collins. The effect of high pressure on the near infrared absorption spectrum of certain liquids. Phys. Rev. (2) **36**, 305—310, 1930, Nr. 2. [S. 2271.] *H. Kuhn.*

J. E. Lennard-Jones. Some recent developments of statistical mechanics. Proc. Phys. Soc. **40**, 320—337, 1928, Nr. 5. [S. 2183.] *Smekal.*

E. Friederich. Die physikalischen Eigenschaften des festen Zustands als Wirkungen der chemischen Bindung. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern **1**, 335—342, 1930. In der chemischen Wertigkeit ist eine der Hauptursachen der Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften der Stoffe zu erblicken. Dieser Zusammenhang wird theoretisch durch elektrostatische Einwirkung der Gitterbausteine aufeinander erklärt und durch eine Reihe von Beispielen belegt für die Härte, den Schmelzpunkt, die Ionenleitfähigkeit und die Diffusion. *Scheel.*

M. Hüniger. Kristallbildung in Wolframsinterstäben. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern **1**, 124—132, 1930. Aus Wolframpulvern mit und ohne Thoroxyd können nach verhältnismäßig kurzen Glühungen Kristalle wechselnder Größe bis herauf zu Einkristallen erhalten werden. Das Kristallwachstum ist vor allem von der Vorgeschichte, und zwar insbesondere von den Reduktionsbedingungen abhängig. Mit steigendem Thoroxydgehalt ändern sich die Reduktionsbedingungen, unter denen man die größten Kristalle erhält, in regelmäßiger Weise. Die überhaupt erreichbare Kristallgröße wächst zunächst mit steigendem Gehalt an Thoroxyd; bei mehr als 4 bis 5 % Thoroxyd können dagegen keine großen Kristalle mehr erhalten werden. Bei Pulvern, die an sich zur Großkristallbildung neigen, wird diese Neigung durch Reiben oder Sieben noch vergrößert. *Scheel.*

William Henry Bragg. The meaning of the crystal. Journ. Frankl. Inst. **210**, 9—14, 1930, Nr. 1. Vgl. diese Ber. S. 1953. *W. G. Burgers.*

F. Koref. Über Kristallvergütung. Beobachtungen über die Entfestigung verfestigter Wolfram-Kristalle. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern **1**, 133—146, 1930. 1. An deformierten Wolframeinkristallen wird gezeigt, daß die durch Erhitzung hervorgerufene Entfestigung auch ohne Rekristallisation erfolgen kann. Der Vorgang wird als „Kristallvergütung“ bezeichnet. 2. Die Verfestigung und Entfestigung von Einkristalldrähten wird durch Messung der Zerreißfestigkeit und Reißdehnung verfolgt. 3. Reine Kristallvergütung erfolgt, solange ein Mindestwert der Deformation nicht erreicht ist. Be-

erschreitung bewirkt Erhitzung Rekristallisation: „Rekristallisationsschwelle“. Die Lage der Rekristallisationsschwelle ist im höchsten Maße abhängig von den räumlichen Abmessungen des Einkristalles; dünne Einkristalldrähte rekristallisieren erst nach weitgehender, starke Einkristalle bereits nach ganz geringfügiger Deformation. 5. Eine Anzahl von Entfestigungserscheinungen an Einkristallen wird als Kristallvergütung erklärt. 6. Bei verfestigten Wolfram-Einkristallen ist nur partielle Vergütung möglich. Sie wird nachgewiesen durch Verminderung der Zerreißfestigkeit gezogener Wolframdrähte nach kurzer Erhitzung und vergleichende metallographische Untersuchungen. Vergütungsgebiet zwischen 1000 und 1500° C; über 1500° C setzt die Rekristallisation ein. 7. Die Änderung der Festigkeit gezogener Drähte durch Erhitzung tritt nicht erst bei Rekristallisation, sondern schon im Gebiet der Kristallvergütung ein (das gleiche gilt für das elektrische Leitvermögen und dessen Temperaturkoeffizient). 8. Eine theoretische Darstellung von dem Mechanismus der Kristallvergütung wird anschließend an die Theorie der Kristalldeformation entwickelt. *Scheel*

Ikoroku Shôji. On the Mechanism of the Change of Space-lattice in different modifications of crystals. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 447—449, 1929, Nr. 10. Verf. gibt eine Theorie über den Mechanismus, welcher den Übergang des Kristallgitters einer bestimmten Modifikation einer Substanz in das Gitter einer anderen Modifikation bewerkstelligt. Dabei wird angenommen, daß die Atome oder die Moleküle, welche am festesten miteinander verbunden sind, die größte Tendenz haben, während des Übergangs sich in Gruppen zu bewegen. Weil die festeste Bindung der Atome oder Moleküle in den Ebenen dichtester Packung des Gitters vorliegt, sind es die Atome oder Moleküle dieser Ebenen, wofür Obenstehendes insbesondere gilt: es wird also erwartet werden können, daß der Übergang der einen Modifikation in die andere durch Schiebung entlang den Ebenen dichtester Packung stattfindet und daß diese Ebenen dabei ineinander übergehen; dies trifft z. B. bei Eisen zu. Auch ist es möglich, daß die Ebenen größter Dichte in der einen Modifikation nicht in die korrespondierenden Ebenen der anderen Modifikation übergehen: in diesem Fall findet nur der Übergang in einer Richtung mit großer Geschwindigkeit statt, während sie in der anderen nur langsam verläuft; dieser Fall liegt bei Zinn vor: graues Zinn $\left\{ \begin{array}{c} \text{schnell} \\ \longleftrightarrow \\ \text{langsam} \end{array} \right\}$ weißes Zinn.

Kann der Übergang in keiner der beiden Richtungen durch Schiebung entlang den Ebenen größter Kohäsion stattfinden, dann ist die Geschwindigkeit in beiden gleich (C, CaCO_3). Für Gitter mit einem schraubenartigen Bau (optisch aktive Stoffe) wird nach Verf. Theorie die Übergangsgeschwindigkeit in eine andere Modifikation gering sein (β -Quarz in β -Cristobalit, Cinnabarit in Metacinnabarit), und dasselbe gilt für Kristalle von Stoffen, welche auch in einer „amorphen“ Modifikation auftreten (C, SiO_2 , SiC). Übergänge zwischen Modifikationen, deren Gitter durch sehr kleine Deformationen, welche mit elastischen Deformationen der Gitter korrespondieren, ineinander übergehen, werden sehr schnell verlaufen (α - in β -Quarz). *W. G. Burgers.*

L. v. Laue. Zur Elektrostatik der Raumgitter. Berl. Ber. 1930, S. 26—41, Nr. 2. Der Brechungsindex eines Kristalls gegenüber Elektronenstrahlen ist vom räumlichen Mittelwert des elektrostatischen Potentials im Kristallinneren abhängig, d. h. vom absoluten Glied der Fourierentwicklung des im allgemeinen dreifach periodischen Potentialausdruckes. Der Verf. betont, daß dieses Absolutglied nur für das begrenzte Raumgitter wirklich definiert und von der Art der

Begrenzungen grundsätzlich abhängig ist, so daß es im allgemeinen keine Körperkonstante darstellt. Die bekannten Schwierigkeiten von Grenzschichten werden für den vorliegenden Zweck durch zwei Annahmen überwunden: a) die Gittergeometrie gilt bis zum Rande völlig ungestört, Gitterstörungen infolge Anreicherung von Leitungselektronen oder äußerer Adsorption von Fremdatomen werden ausgeschlossen; b) alle Raumgitter (und damit auch die Grenzflächen) lassen sich aus einander gleichen Bausteinen zusammensetzen, deren jeder schon die Symmetrie der Kristallklasse besitzt, wobei im besonderen nur Kristallklassen bzw. Bausteine ohne Dipolmoment betrachtet werden. Nach Erläuterung der Geometrie beliebig orientierter Grenzschichten wird der Potentialmittelwert einer einzelnen solchen Schicht ermittelt; das Raummittel des Potentials für das zugehörige „Halbraumgitter“ ist durch die Eigenschaften der einzelnen Schicht vollständig bestimmt und von ihrer Orientierung abhängig. Im allseitig begrenzten Kristall ist der Potentialmittelwert daher eine gegenüber den periodischen Potentialschwankungen langsam veränderliche Funktion des Ortes, die der Laplaceschen Differentialgleichung genügt und an jeder Grenzfläche einen durch die Natur des Kristallbausteines und die Indizes der Fläche vorgeschriebenen Sprung macht. Der Einfluß der Ecken und Kanten wird in Anlehnung an Voigt mittels der Kontinuumstheorie zu bestimmen gesucht, welche ergibt, daß das mittlere Potential auch durch gewisse, an den Kanten scheinbar auftretende Linienladungen bestimmt wird. Wenn das Raumgitter von lauter kristallographisch gleichwertigen Ebenen begrenzt wird, verschwindet der Kanteneinfluß und man erhält ein räumlich konstantes mittleres Potential; bei regulären Kristallen ist das sogar für ganz beliebige Begrenzungen der Fall, hier ist das Potentialmittel eine Stoffkonstante. Die Verzerrung der Bausteinladungen und das damit etwa verbundene Auftreten von Dipolmomenten in den Oberflächenschichten ändert qualitativ an den zuletzt genannten Ergebnissen nichts. Die praktische Anwendbarkeit der angestellten Überlegungen wird namentlich auch wegen der wohl sehr häufigen Anlagerung von Fremdatomen skeptisch beurteilt. *A. Smekal.*

Adolf Smekal. Notiz über den Einfluß elastischer Schwingungsvorgänge auf die Gleitebenenbildung gedehnter Einkristalle. *ZS. f. techn. Phys.* **11**, 65—66, 1930, Nr. 3. Wenn die theoretische Schubfestigkeit des idealen Kristallgitters bis zu tausendmal größer angesetzt wird als die technisch beobachtete Grenzschubspannung, dann wäre nach einem Satz von Levi-Civita auch im Falle einer dynamischen Überwindung der Gitterkohäsion ein millionenmal größerer Energiebedarf erforderlich als der zur Gleitebenenbildung tatsächlich aufgewendete technische Arbeitsbetrag. Die von Tronstad (*ZS. f. techn. Phys.* **10**, 544, 1929) versuchte Zurückführung der Verschiedenheit von technischer und gittertheoretischer Schubfestigkeit auf ungewollte und unbeobachtbare Wechselbeanspruchungen hoher Frequenz, welche beim normalen Dehnungsversuch regelmäßig eintreten müßten, kann daher nicht aufrechterhalten werden. *A. Smekal.*

Adolf Smekal (nach Versuchen von F. Blank). Abhängigkeit der Zerreißfestigkeit und Streckgrenze des Steinsalzkristalles von den Kristallisationsbedingungen. *Phys. ZS.* **31**, 229—232, 1930, Nr. 5.

F. Blank. Über die Kohäsionsgrenzen des Steinsalzkristalles. *ZS. f. Phys.* **61**, 727—749, 1930, Nr. 11/12. Die Streckgrenze und damit auch die Elastizitätsgrenze des Steinsalzes für Zug senkrecht zur Würfebene liegt bei Zimmertemperatur, entgegen bisheriger Angaben (Joffé), tiefer als die Zerreißgrenze und kann durch visuelle Beobachtung des Auftretens von Translationsstreifen an den spiegelhuden Spaltebenenbegrenzungen der Zerreißstäbchen bestimmt werden.

Er Streckgrenze und Zerreißfestigkeit von zwölf natürlichen Steinsalzarten verschiedener Herkunft werden in jedem Falle individuelle Werte gefunden von 70 bzw. 217 g/mm² bis 1720 g/mm²); die geringsten Werte entsprechen einem einer natürlichen Höhlung vollkommen störungsfrei aufgewachsenen Kristall von Bochnia. Nach vorangegangener Temperung nehmen die individuellen Kohäsionsgrenzen der verschiedenen Kristallarten mit steigender Erhitzungs-temperatur ab, um nach Erhitzung auf etwa 600° C schließlich gemeinsame Leistungswerte anzunehmen, die jenen des ungetemperten Bochniakristalls naheliegen. Früher hinaus zeigen sich bei höheren Erhitzungen individuelle Wiederanstiege der Kohäsionsgrenzen. Der Abfall der Kohäsionsgrenzen beruht auf thermischer Entfestigung (Erholung) der wahrscheinlich durch den Gebirgsdruck individuell verfestigten Kristalle; der Wiederanstieg wird auf „eingefrorene“ Spannungen zurückgeführt, die mit geringen, gleichfalls individuellen Werten besonders „aktiver“ Fremdatome der vorhandenen Verunreinigungen zusammenhängen. Die Ergebnisse sprechen dafür, daß reinsten, mechanisch ungestörte natürliche Steinsalzkristalle für Zug senkrecht zur Wrfelebene bei Raumtemperatur eine Streckgrenze von höchstens 70 g/mm² besitzen und eine Zerreißfestigkeit, die jedenfalls kleiner als 217 g/mm², wahrscheinlich sogar kleiner als 150 g/mm² ist. Nach dem Kyropoulosverfahren hergestellte NaCl-Schmelzflukristalle ergaben größere, zum Teil stark schwankende Kohsionswerte, was mit der verfestigenden Wirkung bisher unkontrollierbarer Verunreinigungen zusammenhängen dürfte, da Schmelzflukristalle mit einem absichtlichen Gehalt von größenordnungsmäßig 10⁻⁶ Mol PbCl₂ etwa dreimal so hohe Kohäsionsgrenzen aufwiesen wie die zusatzfreien Schmelzflukristalle. Das Bestehen von Verfestigung infolge geringster Zusatzmengen ist damit zum ersten Male experimentell und dürfte im wesentlichen auch für die bisher gefundenen Festigkeitsunterschiede zwischen natürlichen und Schmelzflukristallen verantwortlich zu machen sein.

A. Smekal.

F. Blank. ber die Kohäsionsgrenzen des Steinsalzkristalls.
K. Przibram. Diskussionsbemerkung hierzu. Verh. d. D. Phys. Ges. (2) 11, 12–13, 1930, Nr. 1. Vgl. vorstehendes Referat. In der Diskussion werden von Przibram weitere Beiträge zum Unterschied von (natürlichen) Lösungs- und Schmelzflukristallen des NaCl mitgeteilt. Bei der Rekristallisation des gepreßten und verfärbten Salzes geben die Lsungskristalle gelbe Rekristallisationshfe auf blauem Grunde mit so scharfen Grenzen, daß ihr Fortschreiten direkt mikrometrisch verfolgt werden kann, die Schmelzflukristalle dagegen ändern im ganzen allmählich ihre Farbe von blau in gelb, ohne daß Korngrenzen wahrnehmbar werden. Die Zahl der Keime scheint in Einklang mit Rntgenbefunden von Ortner im letzteren Falle so groß zu sein, daß es nicht zur Bildung sichtbarer Kristalle kommt. Auch bei der Färbung mit Na-Dampf zeigen sich charakteristische Unterschiede, dagegen verschwinden die Farbunterschiede bei Verfärbung mit Kathodenstrahlen.

A. Smekal.

K. H. Heinz Müller. ber die Spaltbarkeit von Bleichlorid-Kristallen. ZS. f. Krist. 74, 100–102, 1930, Nr. 1. Vergleichende Untersuchungen über die Anzahl der Spaltebenen künstlicher Lösungs- und Schmelzflukristalle des (rhombischen) PbCl₂ ergaben keine sicheren Verschiedenheiten; die Differenzen der Literaturangaben sind auf Unvollständigkeit der älteren Versuchsergebnisse zurückzuführen. Die gefundenen Spaltebenenrichtungen lauten in der Reihenfolge ihrer Güte: (001), (010), eine nicht genauer bestimmte Prismen- oder Pyramiden-ebene, (100).

A. Smekal.

Günther Heyse. Kohäsionseigenschaften von Calciumchloridkristallen. ZS. f. Phys. **63**, 138—140, 1930, Nr. 1/2. Orientierende Versuche zur Herstellung von Schmelzfluß-Einkristallen der Erdalkalihalogenide nach dem Kypoulos verfahren hatten nur bei SrCl_2 und CaCl_2 einigermaßen befriedigenden Erfolg. Spalt- und Zerreißversuche an den CaCl_2 -Kristallen ergaben Spaltebenenrichtungen, die nur mit tetragonalen, allenfalls rhombisch-pseudotetragonalen Symmetrie verträglich sein dürften; die bisher unbekannte Struktur ist wahrscheinlich die des Rutilgitters. Die Zerreißfestigkeit normal zu den vollkommensten Spaltebenen (100) von etwa 500 g/mm^2 ist merklich kleiner als jene normal zu den unvollkommenen Spaltebenen (001) mit rund 2100 g/mm^2 . Die Zerreißfestigkeit senkrecht zur Oktaederspaltenebene des regulären SrCl_2 beträgt etwa 1100 g/mm^2 .

A. Smekal

Ernest S. Hedges. Zur Theorie der Bildung periodischer Strukturen. Kolloid-ZS. **52**, 219—222, 1930, Nr. 2. Gegen die Erklärung der Bildung periodischer Strukturen durch die Übersättigungstheorie von W. Ostwald und durch die Absorptionstheorie von Bradford liegen bereits gewichtige Einwände vor. Der Verf. berichtet nun zusammenfassend über neuere experimentelle Arbeiten, die auch gegen die Deutung durch die Diffusionswellentheorie von W. Ostwald sprechen; es handelt sich hierbei um die Entstehung periodischer Strukturen durch chemische Reaktionen, durch Koagulation, durch Aussalzung, bei der Reaktion von Gasen und durch irreversible Reaktionen.

Scharnow

W. O. Smith, Paul D. Foote and P. F. Busang. Packing of homogeneous spheres. Phys. Rev. (2) **34**, 1271—1274, 1929, Nr. 9. [S. 2187.]

Smekal

Fritz Kirchner. Ein einfaches Verfahren zur Strukturuntersuchung beliebiger Substanzen mittels Elektronenwellen. Naturwissensch. **18**, 707, 1930, Nr. 31. Um Elektronendiagramme nach dem Verfahren von G. P. Thomson („durchgehendes Licht“) zu erhalten, verwendet Verf. als Präparate extrem dünne Kollodiumhäutchen, auf die in geeigneter Weise die zu untersuchende Substanz (z. B. durch Zerstäuben, durch Verdampfen einer sehr verdünnten Lösung oder dergleichen) aufgebracht wird.

R. Brill

Thomas A. Wilson. A study of crystal structure and its applications. Part XV. Calculation of the orientation from symmetrical Laue photographs. Gen. Electr. Rev. **33**, 412—416, 1930, Nr. 7. Es werden Formeln mitgeteilt zur Berechnung der Orientation eines kubischen Kristalles aus symmetrischen Lauephotographien. Vorausgesetzt ist, daß Reflexionen einer Zone identifiziert worden sind nach der in der XIV. Mitteilung (Gen. Electr. Rev. **33**, 308, 1930) beschriebenen Methode.

A. Claassen

Richard Reinicke. Raumgeometrische Betrachtungen über die Konstitution von einigen typischen, den Alkaloiden nahestehenden Verbindungen. 20 S. u. 3 Tafeln. München, Selbstverlag, 1930 (autographisch).

Scheel

W. Rosenhain and C. H. M. Jenkins. Some alloys for use at high temperatures. Nickel-Chromium and Complex Iron-Nickel-Chromium Alloys. Part I. Engineering **129**, 780—781, 1930, Nr. 3361.

C. H. M. Jenkins, H. J. Tapsell, C. R. Austin and W. P. Rees. Dasselbe. Part II. Ebenda S. 781—782. In dem ersten Teil wird zunächst eine Übersicht über den

Zweck und den Umfang der ganzen Untersuchung, von der zunächst erst ein Teil veröffentlicht ist, gegeben. Diese Untersuchung erstreckte sich auf Legierungen, von denen man erwartete, daß sie Materialien von großer Zugfestigkeit bei Temperaturen zwischen 650 und 800° liefern würden. Die zunächst untersuchten Legierungen von Nickel und Chrom enthielten 20 bis 40 % Cr, doch wurden auch solche von 50 bis 60 % Cr berücksichtigt, wobei sich ergab, daß die zwischen 50 und 60 % Cr enthaltenen Legierungen wegen ihrer mechanischen Eigenschaften eine weitere Forschung nicht lohnen, daß dagegen das Verhalten der 10 % enthaltenden Legierungen ein näheres Studium rechtfertigt. Die Erhöhung der Festigkeit mit steigendem Cr-Gehalt erreicht bei 800° für 30 % Cr, bei 650° für einen geringeren Gehalt ihren Maximalwert. Der Einfluß von Kohlenstoffzusatz wurde geprüft. Die Verff. kommen zu dem Schluß, daß bei 800° die Ni-Cr-Legierungen denen von Ni-Cr-Fe vorzuziehen sind. Der zweite Teil beginnt mit der Beschreibung eines Hochfrequenzofens zur Herstellung von Schmelzen im Vakuum. Es folgen die Ergebnisse der Untersuchungen an Ni-Cr-Legierungen, die nur bis zu einem Gehalt von 40 % Cr gut bearbeitbar sind. Ein Zusatz von 0,5 % C erhöht die Härte bedeutend. Es wurde gefunden, daß eine Desoxydation der Legierungen, und zwar am meisten bei denen, die kein C oder Fe enthalten, erforderlich ist, wofür sich besonders Magnesium (bis zu 0,1 %), jedoch gar nicht Mangan eignen. Gut bearbeitbare Materialien wurden bei folgenden Zusätzen von C und Mg erhalten:

Cr in der Legierung %	C %	Mg %
20	0,04	0,06
30	0,06	0,12
40	0,06	0,15

Die mechanischen Eigenschaften dieser Legierungen werden in Diagrammen, welche die Abhängigkeit der Zugfestigkeit von der Belastungsdauer bzw. von dem Cr-Gehalt darstellen, veranschaulicht. Von den Ni-Cr-Fe-Legierungen wurden zunächst solche mit weniger als 0,05 % C-Zusatz oder ganz ohne solchen untersucht. Die Ergebnisse der Zugfestigkeitsmessungen, die bei Zimmertemperatur, bei 650° und bei 800° ausgeführt wurden, sind in zwei Tabellen zusammengestellt.

v. Steinvchr.

sterling B. Hendricks, M. E. Jefferson and J. F. Shultz. The Transition Temperatures of Cobalt and of Nickel, Some Observations on the Oxides of Nickel. ZS. f. Krist. (A) 73, 376–380, 1930, Nr. 3/4. Die folgenden strukturellen Umwandlungstemperaturen des Kobalts wurden beim Kobalt bestimmt: dicht gepacktes hexagonales Kobalt → dicht gepacktes kubisches Metall ($400 \pm 20^\circ$) → dicht gepacktes hexagonales Metall ($1015 \pm 20^\circ$). Die magnetischen Inversionspunkte von Kobalt und Nickel sind nicht strukturelle Umwandlungspunkte. Eine frühere Beobachtung über die Kristallstruktur der Ni_2O_3 wurde als irrig erkannt.

Böttger.

J. Saigle. L'influence d'une forte torsion au rouge sur les anomalies dilatométriques des aciers doux. Le Génie civile 47, 6–9, 1930, Nr. 1.

E. J. M. Honigmann.

Mon Guillet. Les Récents progrès des alliages légers d'aluminium. Le Génie civile 46, 427–431, 449–454, 475–478, 1930, Nr. 18, 19 u. 20. Die

thermischen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften folgender Aluminiumlegierungen werden ausführlich behandelt: Reines Aluminium, Aluminium-Silicium, Aluminium-Silicium-Lithium, Aluminium-Silicium-Magnesium, Aluminium-Kupfer, Aluminium-Kupfer-Silicium mit und ohne Mangan, Aluminium-Kupfer-Magnesium-Silicium mit und ohne Mangan, Zink oder Nickel, Aluminium mit Cadmiumeinschlüssen, das „Vétal“, ein Bimetall aus Duraluminium und extra reinem Aluminium.

E. J. M. Honigman

K. Röth. Die Härte aluminiumreicher binärer Legierungen in Abhängigkeit von der Konzentration des Zusatzmetalles. ZS. f. anorg. Chem. **191**, 181–193, 1930, Nr. 3. Es wurden die Härten von Legierungsreihen des Al mit Si, Cu, Ni, Ca, Mg, Mn und Zn mittels der Ludwickschen Kegelprobe und nach Brinell gemessen. Nach Ludwik ist die Eindringtiefe h eines Stahlkegels bei derartigen Legierungen durch die Gleichung darstellbar: $h = a + b \cdot \log P_v$, wobei P_v die in der Legierung vorhandenen Volumprocente der Verbindung des Zusatzmetalls, a und b Konstanten bedeuten, von denen die erstere von der Natur des Zusatzmetalls abhängig ist, die zweite dagegen nicht. Die Versuchsmaterialien waren durch Sandguß hergestellte Stäbe von quadratischem Querschnitt, an denen h bis auf 0,002 mm genau bestimmt wurde. Die Resultate werden in Kurven und Tabellen gebracht; in den letzteren sind den aus fünf Bestimmungen erhaltenen Mittelwerten von h auch die entsprechenden aus der obigen Formel berechneten gegenübergestellt; sie weichen voneinander im Durchschnitt etwa um 1,5 % ab. Ferner wurden diejenigen Volum- und Gewichtsprocente der untersuchten Zusatzmetalle ermittelt, welche eine gleiche Härtesteigerung hervorrufen. Wurde nun die Härtemessung mit einer gehärteten Stahlkugel ausgeführt, so ließ sich ebenfalls für die Eindringtiefe die der obigen analoge Gleichung $h_0 = a_0 + b_0 \cdot \log P$ finden. Hierbei hatte aber die Konstante b_0 nicht für alle Legierungsreihen den gleichen Wert, infolgedessen laufen die Geraden, welche die Abhängigkeit der Eindringtiefe h von $\log P_v$ darstellen, nicht einander parallel, wie es bei den nach Ludwik ermittelten Werten der Fall ist. Die Ursache hiervon ist, daß sich bei manchen Legierungen ein Wulst, bei anderen eine Einsenkung um den Kugeldruck bildet. Die Al-Zn-Legierungen zeigen die geschilderten Gesetzmäßigkeiten erst oberhalb 17,6 % Zn, da von hier ab erst die Verbindung Zn_3Al_2 auftritt. Bei den Legierungen mit Cu und Mg tritt bei 10,2 Gew.-% Cu bzw. bei 14,9 Gew.-% Mg ein Knick in der Geraden auf, welcher durch die Änderung der Anordnung der Eutektikums bedingt ist.

Scharnow

Rudolf Ruer und Karl Kremers. Das System Kupfer-Zink. ZS. f. anorg. Chem. **184**, 193–231, 1929, Nr. 1/3. 1. Es wurde der Verlauf der l - und der s -Kurve im System Kupfer-Zink neu bestimmt, wobei der Verlauf der s -Kurve mit Hilfe von Erhitzungskurven ermittelt wurde. Es ergab sich, daß das Erstarrungsintervall bei der α - und besonders bei der β -Mischkristallreihe weit geringer ist, als bisher angenommen wurde. Bei zwei Konzentrationen, nämlich bei 62,1 % Cu und 40,2 % Cu, findet einheitliche Erstarrung der Schmelze statt. 2. Es wurde mit Hilfe von Abkühlungs- und Erhitzungskurven die in der β -Reihe stattfindende Umwandlung untersucht. Die auf diesen Kurven beobachteten thermischen Effekte sprechen dafür, daß in dem Konzentrationsgebiet von 61 bis 55 % Cu nur eine einfache Umwandlung nach der Beziehung $\beta \rightleftharpoons \beta''$ bei 444° stattfindet, während bei den kupferärmeren Legierungen mit 51 bis etwa 43 % Cu eine doppelte Umwandlung nach dem Schema $\beta \rightleftharpoons \beta' \rightleftharpoons \beta''$ bei 464 und 454° gefunden wurde. 3. Es wurden die mittleren spezifischen Wärmen $c_{m,11}^t$ für Kupfer, Zink und eine Reihe ihrer zwischen 80 und 45 % Cu enthaltenden Legierungen bestimmt, wobei

Einzelnen Fällen zwischen 850 und 200° variiert wurde. Unter der Voraussetzung der Additivität der Atomwärmen läßt sich aus der Kenntnis der spezifischen Wärme für jede Temperatur die bei der Abkühlung frei werdende Umwandlungswärme berechnen. Die maximale Umwandlungswärme wurde bei einem Regulus mit 51,81 % Cu gefunden, der aus diesem Grunde besonders eingehend untersucht wurde. Das so ermittelte thermische Verhalten dieses Regulus bei der Umwandlungstemperatur, das eine sehr weitgehende Übereinstimmung mit dem thermischen Verhalten des Eisens bei der Temperatur der magnetischen Umwandlung erkennen läßt, zeigt, daß es sich bei der Umwandlung des β -Messings nicht um einen ausschließlich in homogener Phase verlaufenden Vorgang handeln kann, sondern daß bei mindestens eine neue Phase auftritt, obgleich ebenso wenig wie beim Eisen die Änderung der Gitterstruktur bei der Umwandlungstemperatur nachweisbar ist. Nach Aussage des Schmelzdiagramms in Verbindung mit den Eigenschaften der einzelnen Legierungen bestehen zwei Cu-Zn-Verbindungen, von denen die eine im β -Gebiet liegt und etwa 40 % Cu enthält, während die andere, im β -Gebiet liegende, etwa 51 % Cu enthält. Die Formel der ersten Verbindung ist, wenn nicht einfach Cu_2Zn_3 , welche 39,32 % Cu verlangt, $\text{Cu}_{21}\text{Zn}_{31}$, welche 39,70 % Cu verlangt und im Gegensatz zur einfachen Formel mit der Gitterstruktur des γ -Messings verträglich ist. Unter Berücksichtigung der Gitterstruktur des β -Messings ergibt sich als einfache Formel für die zweite Verbindung die Formel $\text{Cu}_{14}\text{Zn}_{13}$, welche 51,14 % Cu verlangt.

Proskauer.

H. Johansson. Bemerkungen über das System Cu-Zn. ZS. f. anorg. chem. 187, 334–336, 1930, Nr. 4. Verf. will für die von Ruer und Kremers (siehe vorstehendes Referat) gefundene maximale Umwandlungswärme im System Kupfer–Zink bei 51,81 % Cu, die mit verschiedenen Anomalien der physikalischen Eigenschaften verbunden ist, ohne daß eine röntgenographisch oder mikroskopisch wahrnehmbare Ursache vorhanden wäre, die Änderung der Atomrotation (Ann. d. phys. 84, 976, 1928) verantwortlich machen. Unterhalb der kritischen Temperatur ist die große Anomalie der wahren spezifischen Wärme C_p hauptsächlich durch die Veränderung der potentiellen Gitterenergie veranlaßt, nur ein geringer Teil ist durch Zunahme der Rotationsenergie von Zn bedingt. Der erstere Anteil verschwindet beim kritischen Punkt, der letztere Anteil liefert einen anomalen Zuwachs zur Atomwärme, entsprechend den Rotationsfreiheitsgraden der Zinkatome. Ein Vergleich zwischen erwarteten und gefundenen Effekten macht die Annahme plausibel. Bei 47,4 Atom-% Zink ergibt die Rechnung 0,94 kcal/g Atom und Grad, gegen 1,21 gefundenen.

Proskauer.

A. Smekal (zum Teil nach Versuchen von F. Quittner). Feldstärkenabhängigkeit des Leitvermögens isolierender Ionenkristalle. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 37–38, 1928, Nr. 2. [S. 2234.]

Adolf Smekal. Zur Feldstärkenabhängigkeit der Ionenleitung in Salzkristallen. ZS. f. Phys. 56, 579–596, 1929, Nr. 9/10. [S. 2234.]

Franz Quittner. Feldstärkenabhängigkeit des elektrischen Ionenleitvermögens von Einkristallen. ZS. f. Phys. 56, 597–603, 1929, Nr. 9/10. [S. 2235.]

Adolf Smekal. Zum Temperaturngesetz der Ionenleitfähigkeit fester Bleihalogenide. ZS. f. Phys. 58, 322–332, 1929, Nr. 5/6. [S. 2235.]

F. Quittner. Leitfähigkeiten und Gegenspannungen ionenleitender Kristalle (nach Arbeiten gemeinsam mit Herrn O. Beran). Verh. d. D. Phys. Ges. (2) 11, 10, 1930, Nr. 1. [S. 2235.] *A. Smekal.*

L. W. Nordheim. On the Kinetic Method in the New Statistics and its Application in the Electron Theory of Conductivity. Proc. Roy. Soc. London (A) **119**, 689—698, 1928, Nr. 783. [S. 2183.] *A. Smekal*

W. L. Bragg. The structure of silicates. ZS. f. Krist. **74**, 237—305, 1930 Nr. 3/4. Der Verf. gibt hier eine Übersicht über die, hauptsächlich von ihm und seinen Schülern, bisher untersuchten Silikatstrukturen. Es folgen dann Betrachtungen über die den Aufbau der Silikate bestimmenden Faktoren. Die Silikate unterscheiden sich von anderen anorganischen Verbindungen durch die Weise, worauf (SiO_4) -Gruppen sich zusammengliedern zu Silicium-Sauerstoff-Komplexen mit unbegrenzter Raumausbildung. Die Gliederung zwischen zwei Si-Atomen findet immer statt unter Zwischenschaltung eines O-Atoms. In den Orthosilikaten bildet Si mit O die in sich abgeschlossene SiO_4 -Gruppe, während in den anderen Silikaten Si und O ein-, zwei- oder dreidimensional verkettet sind, ohne daß sich bestimmte Silicium-Sauerstoff-Gruppen herausheben lassen. In allen Strukturen ist Silicium tetraedisch umgeben von vier Sauerstoffatomen. Die Gliederung zwischen SiO_4 -Gruppen findet statt mittels eines oder mehreren gemeinsamen O-Atomen; dieses gemeinsame O-Atom hat nur wenig Affinität zu anderen Atomen. Die verschiedenen Si-O-Komplexe, welche auf diese Weise gebildet werden, sind:

- a) Selbständige Gruppen: $(\text{SiO}_4)^{4-}$, $(\text{Si}_2\text{O}_7)^{6-}$, $(\text{Si}_3\text{O}_9)^{6-}$ usw. (Orthosilikate)
- b) Si-O-Ketten (Pyroxene und Amphibole).
- c) Si-O-Schichten; drei Atome jeder tetraedrischen Gruppe sind mit anderen Gruppen verbunden (Mikas)
- d) Dreidimensionale Si-O-Netzwerke wie in Quarz (Zeolithe). Die Si-O-Gruppen sind verbunden durch Metallatome, welche sich in mehr oder weniger regelmäßigen Gruppen von O-Atomen befinden. Aluminium kann in diesen Komplexen Silicium teilweise vertreten. In isomorphen Gruppen bleibt die Anzahl der Sauerstoffatome in der Zelle konstant; Si kann von Al ersetzt werden, oder Al, Mg, Fe, Na, Ca usw. ersetzen sich untereinander.

A. Claassen

J. T. Randall, H. P. Rooksby and B. S. Cooper. The structure of glasses: the evidence of X-Ray diffraction. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **14**, 219—229, 1930, Nr. 54. Nach der Methode von Debye-Scherrer werden Diagramme verschiedener Gläser mit der K_α -Strahlung von Kupfer und Molybdän aufgenommen. Für Kieselglas ergibt sich eine breite Bande bei 4,33 Å.-E., welche fast genau dieselbe Lage hat wie die stärkste Linie von α -Cristobalit. Die von Parmelee und Clark gefundenen Werte 7,1 und 2,5 Å.-E. können nicht bestätigt werden. Aus der Übereinstimmung der Linien von Kieselglas und Cristobalit wird der Schluß gezogen, daß Kieselsäureglas im wesentlichen aus Cristobalitkristalliten von ungefähr 1,5 bis $2,0 \cdot 10^{-7}$ cm Größe besteht. Amorphe, gefällte Kieselsäure gibt fast dasselbe Diagramm, bloß sind die Kristallite ziemlich größer als beim Kieselglas. Die Tetraeder, in deren Ecken die Sauerstoffatome sitzen, befinden sich in hexagonaler Anordnung beim Kieselglas ähnlich wie beim Cristobalit. Calcium-Metasilikat im Glaszustand besteht wahrscheinlich aus Kristalliten von Pseudowollastonit ungefähr von derselben Größenordnung wie bei Kieselglas. Natriumboratglas besteht aus kleinen Kristalliten von $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$. Ferner wird festgestellt, daß ein handelsübliches Hartglas mit 70 % SiO_2 und 17 % B_2O_3 sowie Kieselglas fast dieselben Diagramme geben, was bei einem Glas mit 70 % SiO_2 , 17 % Na_2O , 4 % CaO nicht der Fall ist. Ryde hat früher festgestellt, daß im ersten Falle die Ultrarotabsorption der Gläser dieselbe ist, im zweiten Falle nicht. Borsäure und Tonerde scheinen also nicht in das Kristallgitter der Kieselsäure einzutreten, während die Oxyde der stark elektropositiven Elemente Calcium und Natrium in dasselbe eintreten, was die Zerstörung des Kieselsäure-

ters und das Verschwinden der entsprechenden ultraroten Absorptionsbanden erbeiführt. Erneut wird festgestellt, daß spannungsfreies und gespanntes Glas dieselben Diagramme liefern. Im Lichte des Ergebnisses, daß amorphe und kristalline Körper eigentlich kristallin sind, werden Dichte der Gläser, Schmelzen, Elektrolyse, Ausdehnung und Viskosität kurz betrachtet. *Braun.*

E. Gould and W. M. Hampton. The thermal endurance of glass. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. 14, 188—204, 1930, Nr. 54. Bechergläser von handelsüblicher Form und Größe werden mit Wachs gefüllt, auf bestimmte Temperaturen erhitzt und in kaltem Wasser abgeschreckt. Untersucht werden 72 Bechergläser aus derselben Schmelze stammend, gut gekühlt und ohne Steine, Glasen und Schlieren. Der größte Temperaturunterschied T , der den Bruch erbeiführt, ergibt sich innerhalb der etwa 3 % betragenden Versuchsfehler als umgekehrt proportional der Wurzel aus der größten Dicke des Becherglases. In zwei Teile werden die zeitlichen und örtlichen Temperaturänderungen einer unendlich großen Platte, die ähnlich wie die Becher abgeschreckt wird, berechnet und die Spannungen in Abhängigkeit von der Zeit für verschiedene Plattendicken graphisch dargestellt. Die Rechnung bestätigt nach vereinfachenden Annahmen die schon von Stott aufgestellte Formel $T' = P(1 - \sigma)/\alpha E$, wo P die Zugfestigkeit, σ die Poissonsche Konstante, α den linearen Ausdehnungskoeffizienten und E den Elastizitätsmodul bedeutet. Bei den Versuchen zerpringen dünne Becher bei höheren, dicke bei niedrigeren Temperaturen, als die Rechnung ergibt. Diese Abweichungen werden damit erklärt, daß P nicht konstant ist, sondern mit wachsender Plattendicke abnimmt. Im dritten Teil wird für elf chemische Apparategläser von verschiedener Zusammensetzung das beobachtete T mit dem berechneten verglichen. Die Übereinstimmung ist, besonders bei den barythaltigen Gläsern, mäßig, was zum Teil auf der Benutzung der Winkelman und Schottischen Faktoren zur Berechnung von P und E beruhen dürfte. *Braun.*

H. v. Steinwehr und A. Schulze. Über die Natur des explosiblen Antimons. ZS. f. Phys. 63, 815—823, 1930, Nr. 11/12. Zur Ergründung des Zustandes des sogenannten explosiblen Antimons, über den die bisher angestellten Untersuchungen keine volle Klarheit gebracht hatten, wurden verschiedene Versuche ausgeführt, die zum Teil die Ergebnisse früherer Arbeiten bestätigten, zum Teil neues Material zur Charakterisierung dieser eigenartigen Substanz lieferten. So wurde unter anderem gefunden, daß der spezifische Widerstand des Antimons in seiner explosiblen Form etwa 50 000- bis 90 000mal so groß ist wie der des gewöhnlichen Antimons. Daß das explosive Antimon sich im amorphen Zustand befindet, konnte allein durch die röntgenographische Strukturanalyse nachgewiesen werden, durch die gezeigt wurde, daß die Röntgenaufnahme des explosiblen Antimons nur die Linien des eingeschlossenen SbCl_3 zeigt, während die Linien des kristallisierten Antimons erst nach der Explosion auftreten. *v. Steinwehr.*

H. Mark und G. v. Susich. Röntgenographische Untersuchung an Methylcellulose. ZS. f. phys. Chem. (B) 9, 157—159, 1930, Nr. 2. Es wird nachgewiesen, daß die „inneren“ Interferenzen, welche von Hess und Trogus zur Berechnung des Elementarkörpers der Methylcellulose verwendet wurden, von der Bremsstrahlung herrühren. Aus Schwenkaufnahmen ergibt sich für die Faserperiode der Methylcellulose als wahrscheinlichster Wert $10,3 \pm 0,2 \text{ \AA}$. (Zusammenfassung der Verff. Der Ref.) *W. G. Burgers.*

K. Hess und G. Trogus. Zur Kenntnis des Röntgen-Faserdiagrammes von Trimethylcellulose und von Triacetylcellulose. II. ZS. f. phys. Chem. (B) 9, 160—168, 1930, Nr. 2. Für das Faserröntgendiagramm der Trimethylcellulose wird festgestellt, daß bei Anwendung von streng monochromatischer Strahlung die bei Ni-gefilterter Cu-Strahlung auftretenden äquatorialen Interferenzen A_0 und A_1 nicht sicher beobachtet werden, so daß diese Interferenzen sehr wahrscheinlich durch Bremsstrahlung verursacht sind. Aus Schräg- und Schwenkaufnahmen geht hervor, daß die auch für zahlreiche andere Celluloseester typischen breiten meridialen Reflexe zur Bestimmung der Faserperiode ungeeignet sind. Bei faseriger Triacetylcellulose II läßt sich die komplexe Natur der meridialen Reflexe eindeutig nachweisen. Als Mindestwert der Faserperiode ergibt sich aus den meridialen Reflexen für dieses Cellulosederivat $10,7 \pm 0,1 \text{ \AA}$, ein Wert, der mit dem durch Bestimmung aus den Schichtlinienprodukten erhaltenen Wert innerhalb der Fehlergrenze übereinstimmt. (Zusammenfassung der Verf. Der Ref.)

W. G. Burgers.

Nora Wooster. The structure of Chromium Trichloride CrCl_3 . ZS.f. Krist. 74, 363—374, 1930, Nr. 3/4. Die Kristallstruktur von CrCl_3 wurde untersucht mittels Laue-, Rotations- und Oszillationsaufnahmen, während Ionisationsmessungen von Ordnungen der Basisfläche gemacht wurden. Die Translationsgruppe ist T_h und die Raumgruppe D_3^3 oder D_3^5 . Die orthogonale Zelle mißt $17,3 \pm 0,1 \text{ \AA}$ bei $6,02 \pm 0,05 \text{ \AA}$, mit sechs Molekülen pro Zelle. Der Kristall besitzt eine ausgesprochene Schichtenstruktur. Die Koordinaten der Atome sind folgende:

Cr	Cl
$2/9 \ 1/9 \ 0;$	$8/9 \ 1/9 \ z,$
$8/9 \ 1/9 \ 1/3;$	$5/9 \ 4/9 \ z,$
$5/9 \ 1/9 \ 2/3;$	$2/9 \ 7/9 \ z,$
$8/9 \ 4/9 \ 0;$	$5/9 \ 7/9 \ -z,$
$5/9 \ 4/9 \ 1/3;$	$2/9 \ 1/9 \ 1/3 - z,$
$8/9 \ 7/9 \ 2/3;$	$5/9 \ 1/9 \ -z,$
	$2/9 \ 4/9 \ -z,$
	$5/9 \ 7/9 \ 1/3 - z,$
	$2/9 \ 7/9 \ 2/3 - z.$

$$z = 80^\circ \pm 1^\circ.$$

Die Chlorionen befinden sich in kubischer dichtester Packung; zwei Chromionen sind zwischen zwei Schichten von Chlorionen eingelagert, wobei jedes Chromion umgeben ist von sechs Chlorionen in den Ecken eines Oktaeders.

A. Claassen.

Hilda Gerhart. Kristalltrachtveränderungen von Doppelsulfaten. Wiener Anz. 1930, S. 145—146, Nr. 15. Verf. hat den Einfluß von isomorphen Lösungsgenossen auf die Kristalltracht der Doppelsulfate vom Typus $\text{R}^1\text{SO}_4 - \text{R}^2\text{SO}_4 - 6 \text{ H}_2\text{O}$ untersucht und teilt vorläufige Resultate darüber mit. Zu bemerken ist, daß alle Flächen zur Ausbildung von Krümmungen und Vizinalflächen neigen, gleichgültig, ob die Kristalle langsam oder rasch wachsen. Weiter sind die Kristalle nach Verf. zonar gebaut, da sich das Mengenverhältnis der beiden Komponenten während der Kristallisation stetig ändert.

W. G. Burgers.

A. Himmelbauer. Die Kristallform von Cadmium-Antimonid. Wiener Anz. 1930, S. 144—145, Nr. 15. Es werden kristallographische Einzelheiten über Kristalle von synthetischem Cadmiumantimonid CdSb mitgeteilt. Die 0,5 bis 1 mm großen silberweißen Kristalle sind rhombisch mit $a:b:c = 0,7586:1:0,9668$. Das Achsenverhältnis und die Ausbildung der Kristalle stimmt mit den von W. Isküll (ZS. f. Krist. 42, 374, 1907) angegebenen Daten einer Ver-

bindung Cd_3Sb_2 überein. Letztere Verbindung hat also wahrscheinlich ebenfalls die Zusammensetzung CdSb . Auch das analoge Zinkantimonid ZnSb ist (nach Goth, Chem. Krist. 1, 64) rhombisch mit $a:b:c = 0,7609:1:0,9598$.

W. G. Burgers.

G. Natta. La struttura cristallina dell'idrogeno solforato e dell'idrogeno seleniato. Lincei Rend. 11, 679—684, 1930, Nr. 7. Es wird ein Röntgen-
 elektrograph beschrieben, der zur Untersuchung von kristallisiertem H_2S verwendet wird. Die Substanz wird in einem Dewargefäß, das unten in eine Kapillare ausläuft, zur Erstarrung gebracht. Es wird mit Fe-K-Strahlung gearbeitet. Aus den Aufnahmen ergibt sich für den Elementarkörper des festen H_2S die Kantenlänge zu $5,778 \pm 0,003 \text{ \AA}$, das Volumen zu $192,9 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3$, die Dichte bei -170° zu $1,166$ unter der Voraussetzung, daß das Elementarrepiped vier Moleküle enthält ($\rho = 1,65 \cdot 10^{-24} \text{ g}$). Zum Schluß wird die gemessene Intensität der Linien mit den Intensitäten verglichen, die sich berechnen lassen für eine Netzstruktur (a) der Annahme a) eines Ionentypus und b) eines ionenfreien Typus. Der Fall a) gibt die bessere Übereinstimmung. Die Untersuchung des H_2Se ist beabsichtigt.

Tollert.

U. S. B. Banerjee. Orientations of the Molecules in Naphthalene and Anthracene Crystals. Ind. Journ. Phys. 4, 557—573, 1930, Nr. 7. Die Gitterdimensionen und Raumgruppen wurden schon von Bragg bestimmt. Es ergibt sich die Raumgruppe C_{2h}^5 mit zwei Molekülen in der Elementarzelle. Die Gitterdimensionen waren: 1. Naphthalin: $a_0 = 8,34 \text{ \AA}$, $b_0 = 6,05 \text{ \AA}$, $c_0 = 8,68 \text{ \AA}$ und $\beta = 122^\circ 44'$. 2. Anthracen: $a_0 = 8,58 \text{ \AA}$, $b_0 = 6,02 \text{ \AA}$, $c_0 = 11,18 \text{ \AA}$ und $\beta = 125^\circ$. Die Orientierung der Moleküle wurde vom Verf. aus Pulveraufnahmen bestimmt. Die Stärke der Reflexionen wurde mit einem Mikrophotometer gemessen und der Berechnung der Strukturaktoren unter der Annahme von Idealkristallen die folgende Formel zugrunde gelegt:

$$\frac{F_2}{F_1} = \sqrt{\frac{p_1 (1 + \cos^2 2\Theta_1) \sin \Theta_2 \tan 2\Theta_2 \cdot P_2}{p_2 (1 + \cos^2 2\Theta_2) \sin \Theta_1 \tan 2\Theta_1 \cdot P_1}},$$

wobei F_1 der Strukturfaktor, p_1 die Flächenanzahl, Θ_1 der Glanzwinkel, P_1 die Intensität der Reflexionen einer Ebene [z. B. (001)] sind und F_2 , p_2 , Θ_2 , P_2 die korrespondierenden Werte der anderen Reflexionen. Außerdem wurden noch Drehdiagramme gemacht um die a - und b -Achse. Die Ergebnisse sind in zahlreichen Tabellen zusammengestellt. Es zeigt sich nun, daß die Benzolringe im selben Molekül in einer Ebene liegen und die Ringe praktisch reguläre Hexagone darstellen, daß aber diese Molekülebenen hinsichtlich der Richtungen der Elementarzelle geneigt sind. Die richtige Lage erhält man durch sukzessive Drehung der Molekülebenen um die b -Achse und die c Achse. Dabei ist die Drehung um die a -Achse für beide Moleküle in der Elementarzelle gleich, aber entgegengesetzt, während die Drehung um die c -Achse in derselben Richtung erfolgt. Die Drehwinkel sind für Naphthalin 25 und 12° , für Anthracen 25 und 9° . Die Struktur steht in Einklang mit den magnetischen und optischen Eigenschaften der Kristalle.

M. Mehmel.

Samuel K. Allison and John H. Williams. The resolving power of calcite for x-rays and the natural widths of the molybdenum $K\alpha$ -doublet. Phys. Rev. (2) 35, 1476—1490, 1930, Nr. 12. Die halben Halbwertsbreiten der Reflexion der $\text{MoK}\alpha_1$ -Linie an Kalkspat wird in Parallelstellung eines Doppelstrahlenspektrometers in den ersten fünf Ordnungen gemessen. Die für einen einzelnen Kristall berechneten Breiten werden mit den theoretischen Werten von Darwin und Ewald verglichen. Die experimentellen Werte sind etwas größer als die theoretischen (1,4 mal größer in der ersten Ordnung). Ferner wird die

Breite in acht Antiparallelstellungen für die $\text{MoK}\alpha_1$ -Linie bei 50 kV beobachtet. Sie wurde gefunden zu 0,147 Å.-E. entsprechend einer Energiebreite von 3,6 Volt. Sie ändert sich innerhalb eines Spannungsbereiches von 25 bis 50 kV nicht merklich. Die halbe Halbwertsbreite von $\text{MoK}\alpha_2$ bei 50 kV ist 0,161 Å.-E., entsprechend 3,9 Volt. Der Unterschied der Linien liegt nahe bei dem experimentellen Fehler und ist vielleicht nicht reell. Die beobachteten Werte sind 2,5mal größer, als nach der klassischen Theorie auf Grund der Dämpfung eines Elektronenoszillators durch Strahlung zu erwarten wäre. Die im Überschlag berechnete Lebensdauer des K -Zustandes von Mo beträgt $1,8 \cdot 10^{-16}$ sec. Andeutungen einer Feinstruktur von $\text{MoK}\alpha_1$ und $\text{MoK}\alpha_2$ wurden nicht gefunden.

Wilhelm

W. H. Barnes and O. Maass. Freezing points and heat capacities of aqueous solutions of potassium chloride. Canad. Journ. Res. 2, 218—221, 1930, Nr. 3. [S. 2292.]

Proskau

W. Jost. Über den Platzwechselmechanismus in festen Körpern. Die Diffusion von Gold in Silber. ZS. f. phys. Chem. (B) 9, 73—82, 1930, Nr. 1. Nach Smekal ist für die Erscheinungen der Diffusion und der elektolytischen Leitfähigkeit fester Körper nicht ein Platzwechsel der regulären Kristallbausteine, sondern der gewisser ausgezeichneten Bausteine des Realkristalls, sogenannter „Lockerbausteine“, die auf Flächen oder Kanten ungestörter Gitterbereiche anzunehmen seien, verantwortlich. Nach dieser Annahme müßte in genügend dünnen Schichten, dünner als die ungestörten Gitterbereiche, die Diffusionsgeschwindigkeit außerordentlich viel kleiner (10^{-7} mal) sein als in dickeren Schichten. Verf. untersucht nun experimentell die Diffusion von Gold in dünne Silberschichten. Er findet, daß die Diffusionskonstante nur von der Temperatur (in der theoretisch geforderten Weise), nicht aber von der Schichtdicke abhängt, was mit der Smekalschen Theorie unvereinbar ist. Man hat daher anzunehmen, daß der Platzwechsel im Gitter stattfindet.

G. Herzbe

Karl Przibram. Über die Beeinflussung der Quellbarkeit durch Kathodenstrahlen. Wiener Ber. 139 [2a], 105—106, 1930, Nr. 1/2. Bericht berichtet nach Wiener Anz., vgl. diese Ber. S. 1131.

Sch

5. Elektrizität und Magnetismus

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 283. Elektrot. ZS. 51, 1172, 1930, Nr. 33.

Sch

A. F. Dufton. A microvolt-hour meter. Journ. scient. instr. 7, 228—230, 1930, Nr. 7. Kleine elektromotorische Kräfte zwischen -300 und $+300$ Mikrovolt werden in ihrem zeitlichen Verlauf durch folgende Vorrichtung registriert. In einem Stromkreis befinden sich in Hintereinanderschaltung die beiden Lötstellen eines Thermoelements, die zu registrierende EMK und die Spule eines Relais, das gestattet, den Strom einer Wechselstromquelle, der sich in der Stromwicklung eines Elektrizitätszählers verzweigt, je nach Öffnung oder Schluß des Relais aus einer von zwei Heizspulen durchfließen zu lassen, von denen jede eine Lötstelle des Thermoelements erwärmt. Die zur Kompensation der zu registrierenden EMK

orderlichen Ströme treiben den Zähler, je nachdem, ob die eine oder die andere stelle erwärmt wird, in entgegengesetzter Richtung und bewirken damit Registrierung. *v. Steinwehr.*

Spielhagen. Messung kleiner Wechselstromleistungen bei großen Phasenverschiebungen. Arch. f. Elektrot. 23, 609—642, 1930, Nr. 6. Die direkte Messung von Wechselstromleistungen mit Hilfe von Elektrodynamometern, Ferraris- oder elektrostatischen Instrumenten stößt auf Schwierigkeiten, bald es sich um kleine Leistungen bei großer Phasenverschiebung handelt. Man bedient sich dann der indirekten Leistungsmessung durch Messung von Spannung, Stromstärke und Phasenverschiebungswinkel. Die hierbei vom Verf. angewendeten Schaltungen zeichnen sich durch möglichste Einfachheit sowohl im Aufbau als auch in der Bedienung aus. Sie ermöglichen Leistungsmessungen bei beliebiger Potentialhöhe an den Verbraucherklammern. Bei Messungen an Hochspannungsleitungen und -kabeln ist es z. B. gleichgültig, ob einer der Leiter erdet ist oder nicht. Zur Bestimmung der Phasenverschiebung dient eine Nullmethode. Die beschriebenen Schaltungen ermöglichen Leistungsmessungen sowohl bei großer Voreilung als auch bei großer Nacheilung des Verbraucherstromes gegenüber der Spannung. *Alice Roehmann.*

Holweck. Appareils producteurs de rayons X, intenses et monochromatiques de très grande longueur d'onde. Tube à rayons X à potentiels échelonnés fonctionnant sous haute tension. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 95S—97S, 1930, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 294.] Verf. zeigt das Modell einer Röntgenröhre zur Erzeugung streng monochromatischer langwelliger Strahlen für biologische und therapeutische Zwecke. Er unterscheidet hierfür drei verschiedene Betriebsweisen. a) Bei geringer Vakuumierung, einer Spannung von 3000 Volt und unter Verwendung eines Filters aus Cellophan von 0,02 mm Dicke erhält man einen Spektralbereich zwischen 10 und 7 Å.-E. Die Leistung beträgt 70 Watt/cm² bei 100 mA. b) Homogenere Strahlenbündel erhält man durch ein Aluminiumfenster von 15 μ Dicke, nämlich 9 bis 8,7 Å.-E. Die Betriebsbedingungen der Röhre bleiben hierbei dieselben. Wird Aluminium als Anode verwandt und bei bestem Hochvakuum in reinem Zustand erhalten, so bekommt man nur die K-Linie dieses Metalls mit 8,32 Å.-E. Das Aluminiumfenster kann auf 4 μ reduziert werden und läßt dann 70 % der Strahlung durch (statt 11 % bei 15 μ). Bei 4500 Volt und 50 mA beträgt die Leistung 1500 Watt/cm². Das austretende Bündel erzeugt in der umgebenden Luft eine so starke Ionisation, daß man im Halbdunkel den Strahlengang durch Gasleuchten erkennen kann. Das Phänomen konnte photographiert werden, die erste Aufnahme direkt sichtbarer Röntgenstrahlen in Luft. *Stintzing.*

Rudolf Brill und H. Pelzer. Röntgenographische Teilchengrößenbestimmung. III. ZS. f. Krist. (A) 74, 147—154, 1930, Nr. 2. In der ersten Mitteilung (vgl. diese Ber. 10, 224, 1929) ist bereits die Teilchengrößenbestimmung für Röntgenstrahlen undurchsichtigen Präparaten behandelt worden. Die dort angegebene Betrachtungsweise stellt jedoch nur eine Näherung dar. Es wurde nun experimentell gefunden, daß bei Substanzen mit relativ sehr großen Einkriställchen Interferenzen auftreten, die schmäler waren, als sie nach den in Mitteilung I angeführten Überlegungen sein sollten. Da nun die dort angegebene Methode wegen ihrer allgemeinen Anwendbarkeit und experimentellen Einfachheit auch von Substanzen mit beliebiger Absorption kann durch einen für Röntgenstrahlen undurchlässigen amorphen Kern ein „undurchsichtiges“ Präparat her-

gestellt werden — besonderes Interesse besitzt, wird eine exakte Behandlung dieses Falles der vollkommenen Absorption mitgeteilt. Die Ergebnisse der Rechnung sind in einer Kurventafel zusammengefaßt, aus der man ohne weiteres die Teilchengrößen in Abhängigkeit von der Halbwertsbreite entnehmen kann. *Sezl.*

J. Hornbostel. Die Verwendung des Spitzenzählers zur Messung beliebig langsamer Elektronen. *Ann. d. Phys.* (5) **5**, 991—1016, 1930, Nr. 8. Zunächst wird eine Anordnung angegeben, die mit Hilfe des empfindlichen Geigerschen Spitzenzählers die Messung einzelner langsamer Elektronen ermöglicht. Die wichtigsten Teile der Apparatur sind: 1. ein starkes elektrisches Beschleunigungsfeld (einige Kilovolt) dicht vor der Folie, die den gasgefüllten Zähler gegen den übrigen evakuierten Versuchsraum abschließt; dieses Feld gibt den langsamen Elektronen eine ausreichende Geschwindigkeit, so daß sie die Zählerfolie durchdringen und im Zähler gemessen werden können. 2. Ein homogenes longitudinales Magnetfeld (Größenordnung einige hundert Gauß), das den Strahl von langsamen Elektronen zusammenhalten soll. 3. Die Geschwindigkeit der zu untersuchenden Elektronen läßt sich mit Hilfe eines Gegenfeldes aus Gegenspannungskurven bestimmen. Nachdem die Wirkungsweise der Anordnung und die Bedingungen für einwandfreie Messung eingehend untersucht sind, wird die Anordnung zur Lösung eines Problems benutzt: Es wird mit Hilfe von Gegenspannungskurven Intensität und Geschwindigkeit von langsamen Elektronen untersucht, die aus dünnen Schichten von Magnesium (etwa 15μ) durch Röntgenstrahlen ausgelöst werden. Die Resultate sind folgende: Bei verzögernden Feldern von etwa 900 Volt zeigt die Gegenspannungskurve einen plötzlichen Anstieg, um von 800 Volt nach kleinen Geschwindigkeiten hin ziemlich konstant zu bleiben; erst unterhalb etwa 10 Volt erfolgt ein neuer steiler Anstieg. Gedeutet wird der Anstieg bei 900 Volt durch Meitner-Auger-Prozesse; der Anstieg unterhalb 10 Volt wird Sekundärelektronen zugeschrieben, die an der Streufole ausgelöst worden sind. Das plötzliche Fehlen von Elektronen bei Geschwindigkeiten von 800 Volt und darunter bleibt unverständlich. Schließlich wird eine Methode zur Elektronenspektroskopie ausgearbeitet, die auf der Zusammenwirkung eines longitudinalen magnetischen und eines transversalen elektrischen Feldes beruht. *Kollath.*

W. A. Sokolow. Kompensationselektrometer für radioaktive Messungen in radioinfizierten Gebäuden. *ZS. f. Phys.* **63**, 318—321, 1930, Nr. 5/6. Der Verf. berichtet über eine Kompensationsanordnung, die aus zwei gleichgebauten Elektrometern und Ionisationskammern besteht, die entsprechend zusammengeschaltet und durch die stets vorhandene „natürliche“ Zerstreuung entgegengesetzt aufgeladen werden. Dadurch ist es möglich, die Anordnung auch in radioaktiv stark verseuchten Räumen zu verwenden. *K. W. F. Kohlrausch.*

L. B. Tuckerman, Herbert L. Whittemore and Serge N. Petrenko. A new dead-weight testing machine of 100,000 pounds capacity. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **4**, 261—264, 1930, Nr. 2 (RP. 147). Zur Untersuchung von elektrischen Störungen beim Radioempfang wird die oszillographische Aufzeichnung der elektrischen Störungen angewandt. Die genaue Kenntnis der Amplitude, Frequenz und Phase läßt dann leichter Schlüsse auf die Art der Störungen zu. *Johannes Kluge.*

C. P. Boner. The measurement of capacitance and inductance in terms of frequency and resistance at radio frequencies. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **1**, 243—259, 1930, Nr. 4. Verf. beschreibt ein absolutes Meßverfahren für Kapazitäten und Induktivitäten bei Hochfrequenz. Das Produkt beider Größen

nd im Schwingungskreis durch Resonanz als reziprokes Frequenzquadrat ermittelt; ihr Quotient ergibt sich aus den Gleichgewichtsbedingungen einer Brückeneinstellung, die den obengenannten Schwingungskreis in einem ihrer Zweige enthält, wobei beide Größen mit Vorschaltwiderstand versehen werden. Der Quotient hat den Charakter eines Widerstandsquadrats. Die Vereinigung beider Meßergebnisse führt zur Ermittlung von C bzw. L als Funktionen von Frequenz und Widerstand. Die technischen Einzelheiten der Anordnung werden ausführlich beschrieben, der Einfluß von Störungsgliedern (Kapazität der Zuleitungen, Ankelfehler der Widerstände usw.) wird untersucht. Die Resonanzlage wird bei der ersten Messung durch Beobachtung des Gitterstromes des quartzgesteuerten Frequenzgenerators erkannt; die Gleichgewichtslage der Brücke durch einen Verlagerer mit Audion und Verstärkung des Schwebungsstromes und des Telefonstromes. Nach einigen Angaben über den Gang einer Messung werden Vorgehensregeln für die Eichung eines Drehkondensators nach dem Modell des Bureau International des Poids et Mesures angegeben. *Zickner.*

G. Wellings and C. G. Mayo. Instrument transformers. Journ. Inst. Electr. Eng. 68, 704—735, 1930, Nr. 402. Das Gesamtgebiet der Instrumententransformatoren wird eingeteilt in Stromwandler, Spannungswandler und Sonderanordnungen; dabei sind die Stromwandler wieder unterteilt in Meß- und Relaiswandler. Bei Stromwandlern ist nach Ansicht der Verf. eine Verminderung der Amperewindungen das einzige Mittel zur Erhöhung der Kurzschlußfestigkeit. Bei Meßstromwandlern ist eine hohe Genauigkeit ohne Erhöhung der Amperezahl zu erzielen. Für Wandler, die unter schweren Kurzschlußbedingungen arbeiten, sollten Einleiter- oder Einstabtransformatoren mit Teil- und Kompensationswindungen (zur Verminderung von Betrag- und Winkelfehlern) benutzt werden. Relaisstromwandler sind beim Entwurf von Schutzsystemen nicht die Elemente, die die Kurzschlußfestigkeit des Systems bestimmen. Bei Spannungswandlern für niedere Spannungen hat die konstruktive Anordnung von Sicherungen und Schutzwiderständen Fortschritte gemacht. Spannungswandler für hohe Spannungen können entbehrt werden, wenn man an ihrer Stelle vorhandene Leistungswandler in Verbindung mit Kompensationsschaltungen benutzt. Schließlich werden Aufbau und Anwendung von Strom- und Spannungswandlern beschrieben, bei denen sich das Übersetzungsverhältnis stetig ändert. An die Arbeit schließt sich eine ausführliche Diskussion. *Alice Roehmann.*

L. Michailov. Über die Tränkung von Isolierstoffen. Elektrot. ZS. 51, 1158—1160, 1930, Nr. 33. Verf. weist darauf hin, daß keines der bekannten Tränkungsverfahren faserige Isolierstoffe unhygroskopisch machen kann und diese vor einer starken Verschlechterung ihrer elektrischen Eigenschaften (des spezifischen Widerstandes und des Verlustwinkels) zu bewahren vermögen. Der Grund liegt darin, daß beim Liegen in feuchter Luft das atmosphärische Wasser zwar nicht in den Poren und Kapillaren des Isolierstoffes pflanzlichen Ursprungs kondensiert, aber vom Grundstoff des Materials selbst (Kohlenwasserstoffcellulose) absorbiert wird. Die Füllung der Poren und Kapillaren mit wasserundurchlässigem Stoff kann daher die Geschwindigkeit des Eindringens des Wassers in die Cellulose vermindern, aber nicht das Material völlig unhygroskopisch machen. *Geyger.*

L. Lehr. Schwingungstechnische Untersuchung des Lorenz-Fliehkraftreglers (System Schmidt). Elektr. Nachr.-Techn. 7, 282—291, 1930, Nr. 7. [S. 2201.] *J. Kluge.*

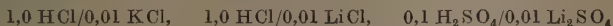
Magdalene Forró und Emerich Patai. Messungen von Kontaktpotentiale einiger Metalle. *ZS. f. Phys.* **63**, 444—457, 1930, Nr. 7/8. Kontaktpotentia differenzen werden dadurch bestimmt, daß die Kennlinien einer Elektronenröhre mit drei Elektroden aufgenommen werden, während das eine Mal die Gitteroberfläche aus dem Metall des Gitters, das andere Mal aus aufgedampftem Natrium besteht. Die Verschiebung der Kennlinien gibt die Kontaktpotentialdifferenzen zwischen Natrium und dem betreffenden Gittermetall. Gemessen wurden bei Mo 2,0 Volt, W 2,7 Volt, Fe 1,4 Volt, Ni 2,45 Volt, Pt 2,1 Volt, Cu 2,05 Volt gegen Na. Die Werte stimmen gut mit den glüh- und lichtelektrisch bestimmten Unterschieden in den Austrittsarbeiten überein. Die Kontaktpotentialdifferenz zwischen Mo und Hg wurde zu 0,45 Volt bestimmt. Vorläufige Versuche ergaben, daß die Kontaktpotentialdifferenz bis 800° C temperaturunabhängig ist. *Güntherschulze*

Albert Wassermann. Grenzpotential und Reaktionen an Oberflächen I. Die Reduktion von Permanganat durch Kohle. *ZS. f. phys. Chem.* (A) **149**, 223—239, 1930, Nr. 3. Kaliumpermanganat wird in Gegenwart von Kohle reduziert. Ausschlaggebend für die Reduktion ist die Diffusionsgeschwindigkeit der negativen Permanganationen zur Kohlenoberfläche. In saurer Lösung ist Kohle aktiver als alkalischer, da sie dort positiv geladen ist. Die Reaktion ist von der Konzentration des Alkalis im basischen Gebiet unabhängig. *Gemann*

F. Bauer. Über den Spannungseffekt bei Lösungen von Elektrolyten in Aceton. *Ann. d. Phys.* (5) **6**, 253—272, 1930, Nr. 2. Die von M. Wien und seinen Mitarbeitern gemachte Entdeckung der Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit starker Elektrolyte von der angelegten Spannung (bei hohen Spannungen) ist von Debye-Onsager und M. Blumentritt theoretisch behandelt worden, wobei sich ergab, daß die Änderung der Leitfähigkeit $\Delta\lambda$ mit der Feldstärke im Meßgefäß X durch die Beziehung $\Delta\lambda = AX^2(1 - BX^2)$ zusammenhängt, wo A und B Konstanten sind, die von der Viskosität und der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels abhängen. Zur Prüfung dieser Formel wurden in der von J. Malsch und M. Wien beschriebenen Apparatur, die aus zwei von einem großen Röntgeninduktorium betriebenen Schwingungskreisen besteht und auf eine Differentialmethode mit Substitution hinauskommt, solche Lösungen von Salzen starker Elektrolyte [KJ , NaJ , CdJ_2 , $CdCl_2$, $ZnCl_2$, $HgCl_2$, $Cd(NO_3)_2$, $Ca(NO_3)_2$, $Ni(NO_3)_2$, $Ca(NO_2)_2$, $CdBr_2$] in Aceton untersucht, die eine ausreichende Löslichkeit besitzen, um Lösungen der erforderlichen Leitfähigkeit zu liefern. Bei wässrigen Lösungen war beobachtet worden, daß die Leitfähigkeit nicht unbegrenzt mit wachsender Spannung steigt, sondern einem Grenzwert zustrebt. Dieser Grenzwert konnte bei den Lösungen in Aceton nur im Falle des KJ erreicht werden. Die Versuche, bei denen wegen der Abhängigkeit des Effekts von der Stoßdauer möglichst großen Stoßdauern gearbeitet wurde, ergaben eine Bestätigung der obigen Formel. *v. Steinweh*

Vilma Plettig. Über die Diffusionspotentiale. *Ann. d. Phys.* (5) **5**, 735—761, 1930, Nr. 6. Die von M. Planck und von P. Henderson für Diffusionspotentiale aufgestellten Formeln unterscheiden sich dadurch, daß verschiedene Annahmen über das Konzentrationsgefälle in der Grenz- bzw. Übergangsschicht gemacht werden. Planck betrachtet die Grenzschicht als durch Diffusion von einer unendlich scharfen Grenze, Henderson als durch einfache Mischung entstanden. Zur Prüfung der Formeln bzw. zur experimentellen Feststellung, welcher Art die Grenzschicht ist, werden zunächst die aus diesen Formeln sich ergebende

Elektrolytkonzentrationen an verschiedenen Stellen der Übergangsschicht präzise berechnet (sowie durch eine mathematische Ableitung gezeigt, daß die Plancksche Formel auch für Elektrolytgemische gilt) und die elektromotorische Kraft von Ketten gemessen, bei denen zwischen zwei Elektrolytlösungen 1 und 2 (B. HCl und KCl) Mischungen geschaltet werden, deren Konzentrationen der Zusammensetzung bestimmter Zonen der Übergangsschicht einmal nach Planck, das andere Mal nach Henderson entsprechen. Es werden nun die zwischen den Lösungen 1 und 2 und den Mischungen bzw. zwischen den Mischungen miteinander entstehenden Einzelpotentiale berechnet und ihre Summe mit der Potentialdifferenz verglichen, die man bei direktem Übergang von Lösung 1 zu Lösung 2 erhält. Es wurden die Ketten:



untersucht. Vorversuche ergaben, daß sich das Diffusionspotential nicht ändert, wenn die möglichst scharf hergestellte Grenzschicht durch Rühren zerstört, d. h. die Übergangsschicht in den Zustand einer Mischung gebracht wird, woraus hervorgeht, daß auch die scharfe Grenzschicht bereits den Zustand einer Mischung hat. Die Hauptmessungen ergaben das gleiche: Die mit Zwischenschaltung sowohl von Planckschen wie von Hendersonschen Mischungen gemessenen Ketten ergaben Unterschiede gegenüber den bei direkter Berührung der Lösungen 1 und 2 gemessenen Werten, die durch die Hendersonsche, nicht aber durch die Plancksche Formel berechnet werden können. Hieraus folgt, daß in den Grenzschichten, die in der Praxis zumeist vorkommen, die Bedingungen für die Hendersonsche Formel erfüllt sind. Es werden einige Diffusionspotentiale, die in dem Nernstschen Lehrbuch der theoretischen Chemie nach Planck berechnet worden waren, nach Henderson neu berechnet. *Schillingnitz.*

Kobosew und N. I. Nekrassow. Bildung freier Wasserstoffatome bei Kathodenpolarisation der Metalle. ZS. f. Elektrochem. **36**, 529–544, 1930, Nr. 8. Die vorherrschende Theorie der Wasserstoffüberspannung beruht auf der Annahme, daß die Überspannung auf einer Anhäufung von durch die Elektrolyse gebildeten Wasserstoffatomen beruht. Der Einfluß der Kathodenmetalle auf die Überspannung beruht auf ihrer verschieden starken Fähigkeit, die Vereinigung der Atome zu Molekülen zu katalysieren. Die Verff. erachten als weiteren wesentlichen potentialbestimmenden Vorgang die irreversible Verampfung von Wasserstoffatomen aus der Metalloberfläche und berechnen die Überspannung (ΔE) nach der Formel: $\Delta E = \Delta E_0 - q + R T \ln C_H/d$ (q Bindungsenergie der H-Atome mit dem Metall, C_H Konzentration der H-Atome am Metall, d Dicke der adsorbierten Schicht = Durchmesser des H-Atoms); $E_0 = D/2 - RT \ln \sqrt{C_{H_2}}$, D = Dissoziationswärme des H_2) ist vom Metall unabhängig. Die Überspannung ist um so größer, je kleiner q ist, d. h. je leichter H-Atome aus der Oberfläche entweichen. Das Entweichen von H-Atomen wurde festgestellt, indem die aus verschiedenem Material (plat. Platin, Pt, Pb, Ni, Cu, Sn, Zn, Pb, Hg) bestehenden Elektroden mit gepulvertem WO_3 überschichtet wurden, das durch H-Atome in blauem W_2O_5 reduziert wird. Der Grad der Bläuung ist symmetrisch der Größe der Überspannung. Vergiftung oder Erwärmung von Platinelektroden erhöht Bläuung und Überspannung. Aus den gemessenen Überspannungen wird die Dissoziationswärme des Wasserstoffs in guter Übereinstimmung mit anderen Messungen und die Bindungsenergie des Wasserstoffs am platinisierten Platin berechnet. Die Emission von H-Atomen aus Metallkathoden kann zur Erklärung von Erscheinungen der elektrochemischen Reduktion dienen. *Schillingnitz.*

M. v. Laue. Zur Elektrostatik der Raumgitter. Berl. Ber. 1930, S. 26—41
Nr. 2. [S. 2213.] Smekal

R. Darbord. Recherches d'électrostatiques. Ann. de phys. (10) 13, 471—563, 1930, Mai/Juni. Im ersten Teil der Arbeit wird zur Messung der Dielektrizitätskonstante von Flüssigkeiten bei Hochfrequenz eine Verbesserung des in der Nernstschen Methode anzuwendenden Meßkondensators angegeben. Dies ist ein Drehkondensator mit Schutzring und weitgehender Abschirmung, dessen Kapazitätsdifferenz beider Endstellungen zur Messung benutzt wird und der so konstruiert ist, daß sich bei der Drehung von einer Endstellung in die andere nur die Meßkapazität ändert, die völlig und ausschließlich von der Meßflüssigkeit erfüllt ist. Ein veränderbarer, abgeschirmter Kohlrauschkondensator mit Schutzring dient als Normal für die Brückenschaltung, in der der oben beschriebene Apparat bezüglich seiner wirksamen Kapazität geeicht wird. Die Eichkurve des Normalkondensators wird durch Vergleichung mit einem festen Kondensator auf Abweichungen vom streng hyperbolischen Verlauf untersucht, wodurch die Grenzen des Plattenabstandes erkennbar werden, innerhalb deren der Schutzring seinen Zweck erfüllt. Bei zu starker Annäherung stört die mangelnde Parallelität der Platten. Über den Einfluß dieses Fehlers folgt eine längere theoretische Auseinandersetzung (théorie du coin électrostatique). Die Eichung des Schutzringnormals wird mit Gleichspannung ausgeführt, wobei ein Quadrantelektrometer als Indikator benutzt wird. Das gibt wiederum Anlaß zu einer theoretischen Behandlung der Eigenschaften dieses Apparats in einem besonderen Abschnitt. Die Eichung des Meßkondensators endlich mit Hilfe des Schutzringnormals geschieht stufenweise durch Veränderung des Widerstandsverhältnisses in der Weise, daß die Änderung dieses Verhältnisses einen möglichst kleinen Fehler aufweist, und durch Feineinstellung mit dem variablen Schutzringnormal. Zur genauen Verfolgung des angenähert linearen Zusammenhangs zwischen Abstand der Platten des Normals und Widerstandsverhältnis wird die Abweichung von der Linearität als Fehlerkurve aufgetragen. Diese Darstellung hält Verf. für neu. Aus der Neigung der Eichgeraden bzw. ihres aus der Fehlerkurve als brauchbar erkannten Teils wird der Wert des Meßkondensators berechnet, und zwar für die Anfangs- und Endstellung. Die Genauigkeit der Eichung gibt Verf. zu 1% an. Die Differenz beider Werte gibt die Luftkapazität für die Ermittlung der Dielektrizitätskonstante des flüssigen Dielektrikums. Die Methode hat den Vorzug, daß man die Eichflüssigkeit erspart. — Der zweite Teil der Arbeit befaßt sich mit einem völlig anderen Stoff und stellt daher de facto eine selbständige Abhandlung dar. Es handelt sich um die Berechnung des elektrischen Feldes zwischen zwei geladenen Kugeln. Dazu wird ein Näherungsverfahren angewendet, welches die Voraussetzung macht, daß die Kraftlinien zwischen den Kugeln in der Nähe der gemeinsamen Achse Kreisbogenform haben. Nach Erörterung mehrerer Sonderfälle wird der Maximalwert des Feldes berechnet. Die Ergebnisse bei verschiedenen Kugelabständen werden mit nach anderen bereits bekannten Methoden erhaltenen Werten verglichen. Die Übereinstimmung ist gut. Endlich werden aus dem von Abraham und Villard experimentell ermittelten Zusammenhang zwischen Spannung und Funkenschlagweite die Werte der Durchbruchfeldstärke der Luft für verschiedene Kugeldurchmesser mit den abgeleiteten Formeln errechnet. Es ergibt sich die folgende Tabelle:

Kugeldurchmesser in cm	5	10	30
Durchbruchfeldstärke in kV/cm	38	35	31

Zahlreiche Druckfehler erschweren die Lektüre der umfangreichen Arbeit.

Zickner

Pyropoulos. Dielektrizitätskonstanten regulärer Kristalle. ZS. f. Phys. 63, 849—854, 1930, Nr. 11/12. Die Dielektrizitätskonstanten von Kristallen für die Erforschung der Atompolarisation von Wichtigkeit. Eine Reihe von Kristallen wurde in der Schmelze freiwachsend gezogen und ihre DK nach der Methode von Starke bzw. Nernst gemessen. Die Angaben wurden auf Benzol korrigiert ($\epsilon_{180} = 2,228$, $\lambda = 350$ m). Die Ergebnisse sind folgende:

Kristall	ϵ bei etwa 19° C	Kristall	ϵ bei etwa 19° C
NaCl ¹⁾	10,0	KJ ¹⁾	5,58
NaF ¹⁾	6,00	RbCl	4,95
NaBr	6,36	RbBr ¹⁾	4,87
NaI	6,39	RbJ ¹⁾	5,58
NaCl	4,94	TlCl	34,7
NaBr	4,87	TlBr	32,7

¹⁾ Gemessen nach der Methode von Nernst.

Die Werte weichen von den an Pulver gemessenen Werten mitunter stark ab (Einfluß des Preßverfahrens?). Sie zeigen zum Teil einen einfachen Parallelismus mit den Ionenradien, die der Arbeit V. M. Goldschmidts entnommen wurden (ZS. f. phys. Chem. 148, 1, 1929). *R. Jaeger.*

Lange and A. L. Robinson. The temperature coefficient of the dielectric constant of water. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 2811—2813, 1930, Nr. 7. Die vorliegende Notiz befaßt sich mit einer kritischen Zusammenstellung der Reihe bis jetzt gemessener Werte, die von Drude, Kockel, Cuthertson und Maass (Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 483, 1930), Drake, Pierce und Dows (Phys. Rev. 35, 613, 1930) und Wyman (Phys. Rev. 35, 623, 1930) stammen. Der theoretisch wichtige Faktor $1 + T/D \cdot dD/dT$ ($D = DK$, $T = \text{Temperatur}$) ist außerordentlich von dD/dT abhängig. Eine eingehendere Darstellung erfolgt in der ZS. f. Elektrochem. 36, 1930. *R. Jaeger.*

Alph D. Bennett. A search for the source of dielectric polarization. Phys. Rev. (2) 36, 65—70, 1930, Nr. 1. Wenn ein polarer Kristall einer elektrischen Spannung unterworfen wird, so verschieben sich die positiven und negativen Ionen gegeneinander. Das dadurch verzerrte Gitter reflektiert Röntgenstrahlen schwächer als das unverzerrte. Hengstenberg hat eine Theorie dieser Erscheinung aufgestellt, indem er die Ionen als Einheiten ansieht (ZS. f. Phys. 58, 1, 1929). Verf. ändert diese Theorie ab. Er berechnet die Gitterverzerrung nach einer von Richardson angegebenen Methode. Die Methode der Reststrahlen beruht auf den Zentralkräften. Die Wirkung der Verzerrung auf die Intensität der Röntgenstrahlenreflexion wird in der üblichen Weise berechnet. Die Messungen zeigen, daß die Intensitätsänderungen der reflektierten Röntgenstrahlen mit der Genauigkeit von 0,1 % in der vierten und fünften Ordnung bei NaCl und der sechsten bei KCl mit Gradienten bis 700 kV/cm durchgeführt. Es ergibt sich, daß der Effekt wahrscheinlich kleiner ist, als Hengstenberg ihn voraussagte. Es heißt, die Polarisation wird wahrscheinlich nicht dadurch hervorgerufen, daß sich die Ionen als Ganzes verschieben. Doch reichte die Genauigkeit der Messungen zu sicheren Feststellungen nicht aus. *Güntherschulze.*

P. Smyth and H. E. Rogers. The dielectric polarization of liquids. II. Acetic and butyric acids. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 1824—1830, 1930, Nr. 10.

1930, Nr. 5. Die Apparatur wurde bereits beschrieben (Smyth, Morgan und Boyce, Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1536, 1928; Smyth und Morgan, ebend. S. 1547). Die Ergebnisse sind im Auszug folgende (DK in Abhängigkeit von der Temperatur t):

Benzol—Essigsäure.

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{CH}_3\text{COOH} =$			
	0	0,2305	0,6134	1,000
0	2,336	2,464	3,113	—
20	2,295	2,434	3,124	6,13
40	2,253	2,403	3,133	6,27
60	2,210	2,372	3,129	6,47
70	2,188	2,357	3,126	6,60

Äther—Essigsäure.

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{CH}_3\text{COOH} =$				
	0	0,0673	0,1269	0,5233	1,000
0	4,746	4,869	5,015	5,793	—
10	4,499	4,671	4,797	5,606	6,07
20	4,296	4,462	4,593	5,428	6,13
30	4,113	4,276	4,406	5,268	6,20

Benzol—Buttersäure.

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} =$				
	0	0,0640	0,1875	0,7183	1,000
10	2,315	2,333	2,388	2,705	2,932
40	2,253	2,280	2,340	2,715	3,001
70	2,188	2,219	2,291	2,725	3,074

Aus diesen Zahlen und den Dichten wurden die Polarisationen berechnet. Die DK der reinen Säuren wachsen mit steigender Temperatur, statt abzunehmen. Diese Erscheinung hängt mit der Existenz einzelner und doppelter Moleküle zusammen, wobei diese ein kleines oder gar kein Moment haben. Es ist zu vermuten, daß die molekularen Kraftfelder aufeinander einwirken und weitere Anomalien verursachen.

R. Jaeger

Otto Fuchs. Temperatur- und Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante einiger organischer Dämpfe. ZS. f. Phys. 63, 824—848, 1930, Nr. 11/12. Verf. untersuchte die Fehlerquellen, die bei der Messung der DK von Dämpfen auftreten (Adsorptionsschichten) und änderte die Stuartsche Apparatur (ZS. f. Phys. 47, 457, 1928) daraufhin ab, daß auch Substanzen mit höherem Siedepunkt untersucht werden konnten. Nach Eichung der Apparatur wurde die Druckabhängigkeit der DK von $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ und CH_3Cl bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Außerdem wurde die Temperaturabhängigkeit der

K für $(C_2H_5)_2O$, C_2H_5Cl , CH_3Cl und $C(OCH_3)_4$ bestimmt. Unter Verwendung der von Stuart und Sängler gemessenen Dampfdichten ergaben sich folgende Momente:

Äthyläther $(C_2H_5)_2O$	$\mu = 1,14 \cdot 10^{-18}$
Äthylchlorid C_2H_5Cl	$\mu = 2,05 \cdot 10^{-18}$
Methylchlorid CH_3Cl	$\mu = 1,86 \cdot 10^{-18}$
$C(OCH_3)_4$	$\mu < 0,3 \cdot 10^{-18}$

Die Werte der Ultrarotglieder werden angenähert angegeben. Die Meßergebnisse sind in Tabellen und Kurven zusammengestellt. *R. Jaeger.*

Philip L. Burns. Effect of Magnetic Fields on Dielectrics. *Nature* **126**, 9, 1930, Nr. 3167. Die Notiz bezieht sich auf eine Arbeit von Whitehead (*Phil. Mag.* Mai 1930). Experimente des Verf. zeigen, daß bei Anlegen eines konstanten magnetischen Feldes an ein Dielektrikum, auf das eine senkrecht zum Magnetfeld stehende Wechselspannung wirkt, die Anwesenheit des Magnetfeldes eine Verringerung des Verlustwinkels verursacht. *R. Jaeger.*

Whitehead. Effect of magnetic field on dielectrics. *Nature* **126**, 133, 1930, Nr. 3169. Die Frage, ob das Magnetfeld einen Einfluß auf den elektrischen Durchschlag hat, wird vom Standpunkt verschiedener Theorien diskutiert und betont, daß ein Anwachsen des Leistungsfaktors $\cos \varphi$ wahrscheinlicher ist als eine Abnahme. Es werden Versuche von Monkhouse erwähnt, die die erste Annahme stützen. *O. v. Auwers.*

Ronald L. McFarlan. The effect of an electric field on the x-ray diffraction pattern of a liquid. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1469—1475, 1930, Nr. 12. [S. 2259.] *Wilhelmy.*

Lissütin. Die Schwingungen der Quarzlamelle. *Journ. appl. Phys.* **7**, 7—35, 1930, Nr. 3. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) [S. 2186.] *Scheel.*

Jakob. Eine internationale Wärmeeinheit. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **74**, 880, 1930, Nr. 25. [S. 2287.] *Jakob.*

W. Nordheim. On the Kinetic Method in the New Statistics and its application in the Electron Theory of Conductivity. *Proc. Roy. Soc. London* (A) **119**, 689—698, 1928, Nr. 783. [S. 2183.] *A. Smekal.*

Kapitza. Die Veränderung des Widerstandes von Goldkristallen in einem Magnetfeld bei sehr tiefen Temperaturen und die Supraleitfähigkeit. (Kritische Bemerkungen zu den neuesten Arbeiten von Meissner und Scheffers.) *Phys. ZS.* **31**, 713—720, 1930, Nr. 15. Zwischen den Messungen von Kapitza und denen von Meissner und Scheffers über die Widerstandsänderung in sehr starken Magnetfeldern bestehen nach Ansicht der letzten Autoren experimentelle und theoretische Widersprüche, die sich nicht nur in verschiedener mathematischer Formulierung der experimentellen Meßergebnisse, sondern vor allem auch in verschiedenen Schlußfolgerungen, beispielsweise über die Temperaturabhängigkeit bzw. -abhängigkeit der $\Delta R_0/R_0$ -Werte, äußern. Kapitza unterwirft die Meßergebnisse von Meissner und Scheffers einer Ausdeutung nach seinen Formeln und kommt dadurch ganz im Gegensatz zu den genannten Autoren zu dem Ergebnis, daß auch die Messungen von Meissner und Scheffers die theoretischen Ansichten von Kapitza und seine Formeln stützen und überschend gut bestätigen. Des weiteren werden die Meinungsverschiedenheiten über die Identität des additiven Widerstandes $\Delta R_0/R_0$ und des Restwiderstandes r/R_0 diskutiert und — nach Ansicht des Verf. — befriedigend gelöst. Weiter

werden der Nernstsche Einwand der Unmöglichkeit eines linearen Gesetzes der Widerstandsänderung abgelehnt und schließlich die mit der Supraleitfähigkeit zusammenhängenden Fragen besprochen, die sich auf eine Frage nach dem Exponenten des Temperaturabhängigkeitsgesetzes mit Annäherung an den absoluten Nullpunkt zuspitzen. Nach Ansicht von Kapitza muß man schließlich ein T^2 - oder gar noch höheres Exponentialgesetz annehmen. *O. v. Auwera.*

N. H. Frank. Zur Theorie der Widerstandsänderung in starken Magnetfeldern. *Naturwissensch.* 18, 751—752, 1930, Nr. 34. Die theoretischen Schwierigkeiten der Erklärung der Widerstandsänderung für schwache und starke Magnetfelder durch eine einheitliche analytische Darstellung, die für beide Gebiete sowohl richtige Größenordnung wie richtigen Charakter der Feldabhängigkeit der Änderung gibt, behebt Verf. durch die einfache Formel $\Delta \varrho/\varrho_0 = B\mathfrak{H}^2/(1 + C\mathfrak{H}^2)$, die für kleine \mathfrak{H} in das quadratische Gesetz $\Delta \varrho/\varrho_0 = B\mathfrak{H}^2$ und für große in den Sättigungswert B/C übergeht, während sie in dem Übergangsgebiet die lineare Beziehung Kapitzas mit hinreichender Genauigkeit wiedergibt. Die Größe C läßt sich elektronentheoretisch durch $(el\lambda/h)^2 = \sigma^2 R^2 = S^2$ wiedergeben (wenn l die mittlere freie Weglänge der Elektronen, λ ihre Brogliewellenlänge, σ die elektrische Leitfähigkeit, R die Hallkonstante, S der Leduc-Righi-Koeffizient ist), und B durch $Q_i^2 \sigma T/\kappa$ (wenn Q_i der isothermische Nernstkoeffizient, κ die thermische Leitfähigkeit, T die absolute Temperatur ist). Die C -Werte werden für acht Metalle berechnet und mit den experimentell bestimmbar verglichen. Die Größenordnung wird richtig wiedergegeben. *O. v. Auwers.*

Kamillo Kämmerer. Widerstandsarbeit bei der Wärmeleitung. *Techn. Mech. u. Thermodyn.* 1, 308, 1930, Nr. 8. [S. 2298.] *Jakob.*

J. E. Lennard-Jones. Some recent developments of statistical mechanics. *Proc. Phys. Soc.* 40, 320—337, 1928, Nr. 5. [S. 2183.] *Smekal.*

A. Smekal (zum Teil nach Versuchen von F. Quittner.) Feldstärkenabhängigkeit des Leitvermögens isolierender Ionenkristalle. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 9, 37—38, 1928, Nr. 2. Vgl. die beiden nachfolgenden Referate. *A. Smekal.*

Adolf Smekal. Zur Feldstärkenabhängigkeit der Ionenleitung in Salzkristallen. *ZS. f. Phys.* 56, 579—596, 1929, Nr. 9/10. Es wird gezeigt, daß als Normalfall innerer Gegenfelder beim Elektrizitätsdurchgang durch reine, mit „löslichen“ Elektroden versehene Kristalle eine merklich lineare Feldverteilung anzusehen ist. Die verschiedenen bisher beobachteten inhomogenen Gegenfeldtypen (Joffé) beruhen auf dem Vorhandensein von elektrolytischer Verunreinigungsleitung, die das Eigenleitvermögen des reinen Kristalls um Größenordnungen übertrifft. Die meist untersuchten Kristalle, Quarz, Kalkspat, Glimmer, zählen gerade zu dieser Stoffgruppe. Die zuerst von Poole beobachtete Zunahme des „Dauer“leitvermögens mit der Feldstärke findet sich auch bei Kristallen mit linearem Spannungsabfall anscheinend nur im Temperaturgebiete der „Lockerionenleitung“; als deren Vertreter ist von Quittner (siehe nachfolgendes Referat) Steinsalz genauer untersucht worden. Das „wahre“ Ionenleitvermögen von Kristallen kann mittels des bisher allgemein gültig befundenen Temperaturgesetzes der Leitfähigkeit unter geeigneten Umständen ohne Ermittlung von Gegenspannungen oder Einsatzströmen gefunden werden, wenn man letzteres aus Messungen der „Dauer“leitfähigkeit bei Temperaturen verschwindender innerer Gegenspannungen abgeleitet hat. Die untere Grenze dieser Temperaturen scheint größenordnungsmäßig durch ein spezifisches Ionenleit-

nögen von etwa 10^{-7} bis $10^{-9} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ bestimmt zu sein. Es werden zwei verschiedene Möglichkeiten diskutiert, welche beide die Leitfähigkeitszunahme der „Dauer“leitvermögen mit der Feldstärke qualitativ wiedergeben. Die vorhandenen experimentellen Daten reichen zu einer endgültigen Entscheidung nicht aus (jedoch das zweitfolgende Referat), sprechen aber mehr zugunsten jener Auffassung, nach der das bei geringen Feldstärken bestimmte „wahre“ Leitvermögen bei genügend hohen Feldstärken vom „Dauer“leitvermögen des Kristalls übertroffen werden kann, so daß auch das „wahre“ Leitvermögen mit der Feldstärke zunehmen dürfte.

A. Smekal.

Quittner. Feldstärkenabhängigkeit des elektrischen Ionenleitvermögens von Einkristallen. ZS. f. Phys. 56, 597—603, 1929, Nr. 9/10. Das „Dauer“leitvermögen natürlicher und aus der Schmelze gezogener reiner Steinsalzkristalle zeigt bei einer Versuchstemperatur von 90°C nach elektrolytischer Reinigung eine Zunahme mit der Feldstärke. In den tieferen Spannungsbereichen ist die Leitfähigkeitssteigerung stärker, bei hohen Feldstärken ergibt sich in guter Annäherung eine exponentielle Abhängigkeit des Leitvermögens von der Feldstärke. Die Leitfähigkeitssteigerung ist bei natürlichen Kristallen stärker als bei Schmelzflußkristallen, welche zudem eine 10- bis 1000mal größere Leitfähigkeit besitzen. Natürlich gewachsene Sylvinkristalle zeigen eine bedeutend größere Leitfähigkeit und kleinere Feldstärkenabhängigkeit als natürliches Steinsalz. Orientierende Versuche weisen darauf hin, daß auch bei hohen Feldstärken die Verteilung der Gegenspannung im Kristallinnern im wesentlichen linear ist.

A. Smekal.

Quittner. Leitfähigkeiten und Gegenspannungen ionenleitender Kristalle (nach Arbeiten gemeinsam mit Herrn O. Beran). Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 11, 10, 1930, Nr. 1. Das Dauerleitvermögen I/V natürlicher und aus der Schmelze gezogener Steinsalz- und Sylvinkristalle weist bis zu Temperaturen von 100°C eine ähnliche Feldstärkenabhängigkeit auf, wie sie bei tiefen Temperaturen gefunden wurde (siehe vorstehendes Referat). Auch hier läßt sich die Leitfähigkeit bei hohen Feldstärken gut durch eine exponentielle Abhängigkeit wiedergeben, daher gilt die van 't Hoff'sche Temperaturabhängigkeit des Dauerleitvermögens auch noch bei hohen Feldstärken. Die von Goldhammer (ZS. f. Phys. 57, 173, 1929) gefundenen Werte für die Anfangsleitfähigkeit sind keine oberen Grenzen für die Dauerleitfähigkeitswerte bei hohen Feldstärken, es gilt also für die Anfangsleitfähigkeit nicht das Ohmsche Gesetz. Messungen der Gegenspannung P ergaben höhere Werte und eine andere Temperaturabhängigkeit derselben, als sie Goldhammer gefunden hat. Das „wahre“ Leitvermögen $I/(V-P)$ des Steinsalzes nimmt mit der Feldstärke zu.

A. Smekal.

Hedv. Smekal. Zum Temperatugesetz der Ionenleitfähigkeit fester Halbleitendihalogenide. ZS. f. Phys. 58, 322—332, 1929, Nr. 5/6. Die von Seith (ZS. f. Phys. 56, 802, 1929) gegebene Formeldarstellung für die Temperaturabhängigkeit der bipolaren Ionenleitung des festen PbJ_2 wird berichtigt. Aus der neuen Formel ergibt sich in Verbindung mit Überführungsmessungen von Seith, daß das zweite Glied der erhaltenen zweigliedrigen Exponentialformel mit dem Kationenanteil des Leitvermögens übereinstimmt. Im Gegensatz zu allen bisher bekannten festen Ionenleitern mit zweigliedriger Leitfähigkeitsformel ist PbJ_2 beim PbJ_2 allein auf die Bipolarität des Leitvermögens bei höheren Temperaturen zurückführbar. Die Abtrennungsarbeiten der Leitungsanionen und Kationen von PbCl_2 und PbJ_2 zeigen den gleichen Gang wie die Gitterenergien. Die Verpuffungstemperaturen der Hedvallschen Pulverreaktionen von BaO

mit den beiden Bleisalzen sind dadurch gekennzeichnet, daß bei ihnen die Diffusionskoeffizienten der Bleiionen in der Reaktionszone übereinstimmende Werte besitzen.

A. Smekal.

Philipp Gross und Alexander Goldstern. Optische Bestimmung der elektrolytischen Dissoziation in sehr verdünnter äthylalkoholischer Lösung. Wiener Anz. 1930, S. 64–65, Nr. 7. Zur Bestimmung des Dissoziationsgrades und des Aktivitätskoeffizienten wurden Messungen des Extinktionskoeffizienten von sehr verdünnten äthylalkoholischen Lösungen von Lithiumpikrat allein und bei Zusatz von Lithiumchlorid und von Pikrinsäure allein und bei Zusatz von Lithiumchlorid, Natriumchlorid, Natriumbromid und Salzsäure mit dem König-Martensschen Spektrophotometer bei einer Wellenlänge von $\lambda = 436 \text{ m}\mu$ durchgeführt. Der Extinktionskoeffizient von Lithiumpikrat ist bei Konzentrationen von $2 \cdot 10^{-5}$ bis $1,5 \cdot 10^{-3}$ konstant, woraus auf die praktisch vollkommene Dissoziation dieses typischen Salzes geschlossen wird. Bei höherer Ionenkonzentration steigt der Extinktionskoeffizient mit der Salzkonzentration. Der Extinktionskoeffizient von Pikrinsäure wird im Konzentrationsbereich von $3,3 \cdot 10^{-6}$ bis $7,0 \cdot 10^{-3}$ gemessen und nimmt mit steigender Konzentration der Säure ab. Unter der Annahme, daß die Extinktion der undissoziierten Säure Null ist (bzw. eine eventuell gefärbte echte Säure nur in verschwindender Konzentration auftritt), wird unter Verwendung des den Messungen an Lithiumpikrat entnommenen Extinktionskoeffizienten des Pikrations $\epsilon = 4047$ der Dissoziationsgrad der Pikrinsäure berechnet. Die nach der klassischen Theorie der verdünnten Lösungen berechnete Gleichgewichtskonstante K_c ist bis zu Ionenstärken (μ) von etwa $1 \cdot 10^{-3}$ von der Natur der zugesetzten Salze unabhängig und eine einfache Funktion der Ionenstärke:

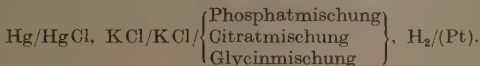
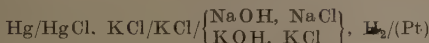
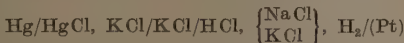
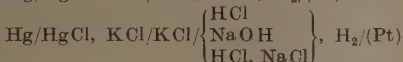
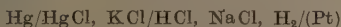
$$4 + 10 \lg K_c = 0,263 + 7,62 \sqrt{\mu}.$$

Bei der Untersuchung der Extinktion von verdünnten Pikrinsäure-Salzsäuremischungen treten Störungen durch anderweitige (sekundäre) Effekte auf, durch die ein strenger Beweis der gemachten Annahme verhindert wird, doch bleibt dieselbe wahrscheinlich. Der Logarithmus des Aktivitätskoeffizienten einwertiger Ionen in äthylalkoholischer Lösung wird nach der oben gegebenen Abhängigkeit von K_c von $\sqrt{\mu}$ in Übereinstimmung mit der Debyeschen Theorie der Elektrolyte (bis zu Ionenstärken von $1 \cdot 10^{-3}$) proportional der Wurzel aus der Ionenstärke gefunden, doch ergibt sich statt des theoretischen Proportionalitätsfaktors 2,8 der Faktor 3,8. Es wird darauf verwiesen, daß sich aus Messungen von elektromotorischen Kräften der Faktor 3 bis 4 ergibt. Aus den wenigen vorliegenden exakten Untersuchungen bei genügend kleiner Konzentration geht hervor, daß die Differenz zwischen den nach der Debyeschen Theorie berechneten und den gefundenen Proportionalitätsfaktoren mit sinkender Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels größer wird. Ähnliches scheint für den Proportionalitätsfaktor im Leitfähigkeitskoeffizienten zu gelten.

Scheel.

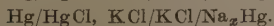
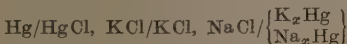
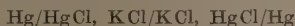
Niels Bjerrum und Augusta Unmack. Elektrometrische Messungen mit Wasserstoffelektroden in Mischungen von Säuren und Basen mit Salzen. Die Dissoziationskonstanten von Wasser, Phosphorsäure, Citronensäure und Glycin. Medd. Kopenhagen 9, Nr. 1, 208 S., 1929. Inhalt: I. Übersicht. II. Untersuchungen über Kalomelektroden. III. Untersuchungen über Flüssigkeitspotentiale. IV. Messungen in Mischungen von Salzsäure und Alkalichloriden. V. Messungen in Natriumhydroxyd und Kaliumhydroxyd.

Dissoziationskonstante des Wassers. VI. Messungen in Phosphatgemischen. Dissoziationskonstanten der Phosphorsäuren. VII. Messungen in Citratgemischen. Die Dissoziationskonstanten der Citronensäure. VIII. Messungen in Ammoniumlösungen. Die Dissoziationskonstanten des Glycins. — Es wird versucht, individuelle Aktivitätskoeffizienten zu erhalten, was durch Messung von Ketten mit rechnerischer Ausschaltung der Diffusionspotentiale und Bestimmung der stufenweisen Dissoziation geschehen soll. Die vorhandene Literatur wird kritisch diskutiert. Gemessen wurden folgende Ketten:



Außer den Aktivitätskoeffizienten des Hydroxylions, der Phosphationen, der Citratationen, des Glyciniumions werden berechnet die Neutralisationswärme des Wassers, Dissoziationskonstanten und Dissoziationswärmen der Phosphorsäure, der Citronensäure und des Glycins. *Proskauer.*

W. Bird with R. M. Hixon. Measurements with sodium and potassium amalgam electrodes in solutions containing: I. sodium chloride; II. potassium chloride; III. sodium and potassium chlorides. Journ. phys. chem. **34**, 1412—1423, 1930, Nr. 7. Es wird eine neue Form der strömenden Grenzfläche und eine modifizierte Alkali amalgamelektrode beschrieben. Zunächst wird gezeigt, daß ein Säuregehalt bis zu $p_{\text{H}} = 4,007$ den Wert der Elektrode nicht ändert. Dann werden folgende Ketten gemessen:



Die Messungen wurden mit einer Amalgamkonzentration von $x = 0,194\%$ und bei 50°C ausgeführt. Es zeigte sich, daß bei gemischten Lösungen die Kaliumamalgamelektrode durch Natriumchlorid, die Natriumamalgamelektrode durch Kaliumchlorid gestört wurde, in Übereinstimmung mit Befunden von Ringer und Neumann. Konstante und reproduzierbare Werte gab dagegen die Natriumelektrode in reiner KCl-Lösung, die Kaliumelektrode in reiner NaCl-Lösung. *Proskauer.*

Frederick H. Getman. A study of the potential of the copper electrode. Journ. phys. chem. **34**, 1454—1465, 1930, Nr. 7. Es werden die Potentiale einer Kupferelektrode aus einem Kupfereinkristall von reinstem metallischen Kupfer mit denen von Kupferamalgamelektroden verglichen und angenähert $3,5\text{ mV}$

höher gefunden. Das Normalpotential der beiden Elektroden wurde wie folgt bestimmt: $\text{Cu}_x\text{Hg}/\text{Cu}^{++}$ $_{0.625} = -0.3498$ Volt, $\text{Cu Kristall}/\text{Cu}^{++}$ $_{0.25} = -0.3475$ Volt. Hieraus werden die Werte der Aktivitätskoeffizienten für die beiden Elektrodenarten berechnet und mit denen aus kryoskopischen Messungen verglichen. Es wird auf die Ähnlichkeit des Verhaltens der Einkristallelektroden mit solchen aus schwammigem Kupfer hingewiesen.

Proskauer

George I. Costeanu. Sur les piles à cathode de sodium. C. R. 191, 205–207, 1930, Nr. 4. Die Umsetzung der Alkali- und Erdalkalimetalle in ihre geschmolzenen Salze wurde an Hand der Systeme $\text{CuO} - \text{LiCl}$, $\text{KCl} - \text{Na}$, $\text{CuO} - \text{LiCl}$, $\text{KCl} - \text{NaPb}$, $\text{CuO} - \text{LiCl} - \text{NaPb}$ und $\text{CuO} - \text{CaCl}_2$, $\text{KCl} - \text{NaPb}$ untersucht. Dabei ergab sich eine Reaktion gemäß der Formel



wobei die Salzschnmelze sich an Natriumchlorid und M_2O anreichert. Im ersten Fall besitzt die Kathode ein Potential von 2,360 Volt, die Temperaturabhängigkeit der elektromotorischen Kraft ist gegeben durch die Gleichung $E = 2.099 \text{ V} + 0.0004113 (t - 380^\circ)$. Das Gleichgewicht stellt sich nach wenigen Stunden ein, wobei die Schmelze infolge der Reduktion des Kupferoxyds rote Färbung annimmt.

Brückner

Aleksander Cukierman. Über elektrokinetische Erscheinungen in flüssiger Kohlensäure. C. R. Soc. Pol. de phys. 5, 1–15, 1930, Nr. 1. (Polnisch mit deutscher Zusammenfassung.) An der Grenzfläche zwischen einer Flüssigkeit und fester Wand erhält man eine elektrische Doppelschicht, die elektroosmotische Erscheinungen und Strömungen bedingt. Während nach Coehn Stoffe höherer Dielektrizitätskonstante sich bei Berührung mit Stoffen niedriger Dielektrizitätskonstante positiv aufladen, finden sich nach Perrin elektroosmotische Erscheinungen nur in Flüssigkeiten, die elektrolytisches Ionisationsvermögen besitzen. Aus diesen Gründen wurden in der vorliegenden Arbeit Strömungsströme und Elektroosmose in flüssiger Kohlensäure, die eine nur geringe Dielektrizitätskonstante besitzt ($\epsilon = 1.5$), untersucht. Die spezifische Leitfähigkeit der flüssigen Kohlensäure wurde zu $\lambda = 9 \cdot 10^{-12} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ bestimmt. Trotz der großen Druckdifferenzen, die bei der Methode der Strömungsströme, wie auch der hohen Potentialdifferenzen, die bei der Elektroosmose verwendet wurden, konnte kein merklicher Effekt beobachtet werden. Strömungsströme wurden nur bei den Drucken, die wahrscheinlich turbulente Flüssigkeitsbewegung hervorbrachten festgestellt. In reinem Toluol ($\epsilon = 2.31$) fanden ebenfalls keine Strömungsströme statt, wohl aber bereits bei geringem Zusatz von Äthylalkohol. Diese Versuche wie auch Untersuchungen anderer Beobachter sprechen dafür, daß die Ansicht Perrins als die richtigere anzusehen ist.

Brückner

Otto Beeck. Ionisation von Edelgasen durch langsame Alkaliionen. Naturwissensch. 18, 719, 1930, Nr. 32. Durch stark verdünntes Ar werden Strahlen von Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ und Cs^+ -Ionen bestimmter Geschwindigkeit (Größenordnung 300 Volt) geschickt. Gemessen wird bei konstanter hineingesandter Ionenmenge die Menge der erzeugten Gasionen. Es zeigt sich, daß das Argongas am stärksten durch K^+ -Ionen ionisiert wird. Führt man die gleichen Versuche in Ne durch, so findet man maximale Ionisation durch Na^+ -Ionen. Entsprechende wurde für He und Li^+ -Ionen gefunden. Der Verf. erhält so folgenden Satz, der für Kr und X nachgeprüft werden soll: Ein Edelgasatom wird von demjenigen Alkaliion am leichtesten ionisiert, das die gleiche Elektronenzahl in der Hülle hat wie das Edelgasatom.

Brückner

C.E. Normand. The absorption coefficient for slow electrons in gases. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1217—1225, 1930, Nr. 10. Mit einer verbesserten magnetischen Feisapparatur werden die Wirkungsquerschnittskurven von H_2 , He, Ar, Ne, N_2 und CO zwischen 0,5 und 400 Volt festgelegt. Alle untersuchten Gase zeigen die Feinstruktur des Kurvenverlaufs, indem sich mehr oder minder deutlich ausgeprägt kleine Schwankungen und Zacken in den Kurven zeigen. Die Ergebnisse werden mit denen von Brode, Rusch, Brüche und Ramsauer-Kollath verglichen, mit denen sie im wesentlichen in guter Übereinstimmung stehen. Gewisse Unterschiede zeigen sich, abgesehen von der hier zum ersten Mal beobachteten Feinstruktur, bei kleinsten Geschwindigkeiten. *Brüche.*

John Zeleny. The mobilities of ions in dry and moist air. *Phys. Rev.* (2) **35**, 35—43, 1930, Nr. 1. Fortsetzung früherer Versuche (*Phys. Rev.* **34**, 310, 1929). Mit Hilfe der früher beschriebenen Methode wurde die Verteilung der Geschwindigkeiten alter Ionen in trockener Luft bestimmt und die Werte für feuchte Luft noch einmal gemessen, weil das erste Mal eine Korrektur vergessen war. Die Methode bestand darin, daß ein nichtturbulenter Luftstrom durch den Zwischenraum zwischen zwei konzentrischen Zylindern mit einer Geschwindigkeit von 8 cm/sec hindurchgeblasen wurde. Durch kleine Öffnungen im äußeren Zylinder trat ionisierte Luft hinzu. Gemessen wurde die Strecke, die die Ionen stromabwärts beschleppt wurden, während sie das elektrische Feld zwischen den Zylindern durchquerten. Beim Eintritt waren die Ionen 1 bis 3 sec alt. In Luft, die durch hindurchströmen durch Metallrohre und Filter in flüssiger Luft getrocknet war, bestanden die negativen Ionen aus zwei Hauptgruppen, von denen die weniger starke etwa ein Drittel der Gesamtzahl der Ionen umfaßt. Ihre maximale Beweglichkeit beträgt nur etwa 60 % von der der Hauptgruppe. Die Zahl der Ionen der schwächeren Gruppe war geringer, wenn die Luft nur durch $CaCl_2$ getrocknet war, und noch geringer, wenn die Luft 2 mg Wasser/Liter enthielt. Die Verteilungskurven der positiven Ionen in trockener Luft deuten auch auf zwei Ionengruppen hin. Hier hat aber die schwächere Gruppe, die in feuchter Luft fehlt, eine um 10 % höhere Geschwindigkeit als die Hauptgruppe. Die Absolutwerte der maximalen Beweglichkeiten der negativen Ionen in trockenster Luft waren bei 76 cm Druck und 20° C 2,45 cm/sec. Sie nahmen auf 2,37 cm/sec bei Trocknung durch $CaCl_2$ und auf 2,08 cm/sec bei 2 mg Wasser/Liter ab. Unter gleichen Bedingungen waren die Werte für die positiven Ionen 1,05, 1,10 und 1,36 cm/sec. Die großen entgegengesetzten Änderungen, die durch einen kleinen Bruchteil eines Prozentes Wasser hervorgerufen werden, lassen sich nur erklären, wenn angenommen wird, daß alte Ionen in Luft aus Molekülhaufen bestehen, deren Struktur durch Wassermoleküle beeinflußt wird. Die zweite Gruppe der negativen Ionen kann nicht aus Ionen bestehen, die vielfache Elektronenladungen haben, weil die Beweglichkeit dieser Ionen kleiner ist als die der Hauptionengruppe. Sie kann auch nicht von Verunreinigungen herrühren, die bei der Temperatur der flüssigen Luft kondensiert sind. Da sich die Elektronen nicht ohne weiteres an Stickstoffmoleküle anlagern, so ist das Zentralmolekül dieser Ionen wahrscheinlich ein Sauerstoffmolekül und die beiden Gruppen von Molekülhaufen entstehen entweder durch Verschiedenheiten in der Anlagerung des Elektrons an das Zentralmolekül oder in der Art des Moleküls, das sich bei der Haufenbildung zuerst an das Zentralmolekül anlagert. *Güntherschulze.*

Leonard B. Loeb. Mobility of Na^+ Ions in H_2 . *Phys. Rev.* (2) **36**, 152—153, 1930, Nr. 1. Es sollte nach einer möglichst absoluten Methode die Beweglichkeit einer Art ionisierter Träger gemessen werden, die ihre Ladung in reinen Gasen nur schwer änderten. Deshalb wurde versucht, die Beweglichkeit der aus einer Kuns-

manelektrode stammenden Na^+ -Ionen in reinen Gasen geringen Druckes mit Hochfrequenz zu messen. Als Gas wurde H_2 gewählt. Die Hochfrequenz hatte rechteckige Wellenform. Die Frequenzen lagen zwischen 500 und 25 000 Hertz. Bei den geringen Frequenzen lagen die beobachteten Beweglichkeiten zwischen 8 und 10 cm/sec pro Volt/cm. Oberhalb von 2000 Hertz nahmen sie zu, erreichten 21 cm/sec pro Volt/cm bei 5000 Hertz und blieben auf diesem Wert bis 25 000 Hertz. Im Zwischengebiet waren anscheinend zwei Trägerarten in wechselndem Mengenverhältnis vorhanden. Die Ergebnisse sind vorläufige. Es folgt aus ihnen, daß Na^+ -Ionen in H_2 innerhalb von $2 \cdot 10^{-5}$ sec nach Entstehen etwas mehr als die doppelte Beweglichkeit normaler Ionen haben. Es sind wahrscheinlich die Na^+ -Atome selbst. Nach 10^{-3} sec haben sie entweder zum Teil ihre Ladungen mit anderen Ionen ausgetauscht oder andere Moleküle angelagert. *Güntherschulze.*

Irwin W. Cox. Scattering of positive lithium ions in mercury vapor. Phys. Rev. (2) 34, 1426—1437, 1929, Nr. 11. Es wird die Streuung von Lithiumionen beim Durchgang durch Quecksilberdampf untersucht. Daß das Ergebnis wesentlich von der Apertur des Apparates abhängt, zeigt, daß die Absorption zum großen Teil sehr kleinen Winkelablenkungen zuzuschreiben ist. Dieser Befund wäre mit elastischer Reflexion nicht vereinbar, wohl aber mit der Annahme einer Streuung, die durch elektrostatische Kräfte größerer Reichweite verursacht wird. *H. Kuhn.*

Janet M. MacInnes und Joseph C. Boyce. Tabelle der Wellenlängen von Gasentladungen im äußersten Ultraviolett. Naturwissensch. 18, 719, 1930, Nr. 32; Nature 126, 97, 1930, Nr. 3168. [S. 2265.] *Güntherschulze.*

M. M. Sitnikoff. Ionic process and their technical application. Trans. Phys.-Techn. Lab. Moskau, Nr. 7, 104 S., 1929. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Die Leitfähigkeit z. B. in einem Gase wird in Beziehung gesetzt zur freien Weglänge l der Elektronen, dem Abstand b der Elektroden und der elektrischen und thermischen Geschwindigkeit der Ionen und Elektronen. Die Erscheinungen für $l = b$ werden näher diskutiert, wobei die Mittel zur Beeinflussung der Leitfähigkeit und ihre wachsende technische Bedeutung als Gleichrichter, Umformer und Schwingungserzeuger hervorgehoben werden. Für eine Quecksilberdampfentladung entspricht einer angenäherten Übereinstimmung zwischen elektrischer und thermischer Geschwindigkeit v_v und v_T der Elektronen einem Minimum an Verlusten im Quecksilberbogen; hierbei müßte sein die Summe $v_v + v_T = 1,4 \pm 0,15$ Volt. Betrachtungen über Überschlüge im Hochvakuum und von dünnen Isolierschichten schließen sich an. *Lübcke.*

K. A. MacKinnon. On the Origin of the Electrodeless Discharge. Phil. Mag. (7) 8, 605—616, 1929, Nr. 52. Die Versuche der elektrodenlosen Ringentladung in Jod und Quecksilber wurden mit Röhren- und Funkensendern durchgeführt. Die größere Wirkungsweise der letzteren Erregungsart wird durch die zeitweise wesentlich höher liegenden Momentwerte bei gleicher effektiver Stromstärke erklärt. Durch besonders geformte Spulen und Metallschirme wurde bei Funkenerregung festgestellt, daß bei geringer Anregung das elektrostatische bei stärkerer das elektromagnetische Feld wirksamer ist. Versuche mit Wolframinnenelektroden ergaben bei Jod keine Ringentladung, wohl aber für Stickstoff, Sauerstoff und Luft innerhalb bestimmter Druckbereiche derart, daß z. B. für Stickstoff von 1,16 bis 0,0062 mm eine Entladung zwischen den Elektroden bestand, jetzt setzte die Ringentladung ein, die erstere Form verschwand schnell und unterhalb 0,00017 mm Hg jegliche Entladung. Letztere Versuche zeigen den überragenden Einfluß der freien Weglänge auf diese Erscheinungen. *Lübcke.*

B. Austin. The decomposition of hydrocarbons in the electrodeless discharge. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3026—3027, 1930, Nr. 7. Verf. bestätigt in einer kurzen Note die in derselben Zeitschrift (**52**, 2578, 1930) von Harkins und Evans mitgeteilte Beobachtung, daß in einer elektrodenlosen Entladung organische Substanzen besonders rasch zerfallen, und gibt ein Spektrogramm einer solchen Entladung. *G. Herzberg.*

O. Hulburt. The spectra of gases lighted with strong electrical discharges. Phys. Rev. (2) **36**, 13—15, 1930, Nr. 1. [S. 2267.]

Güntherschulze.

Tatuo Kobayasi. On the structure of long electric sparks. Proc. Imp. Acad. Tokyo **6**, 228—231, 1930, Nr. 6. Photographien von langen Funken zeigen eine scharf begrenzte Kernentladung, die von einem diffusen Mantel umhüllt ist. Mit Hilfe eines rotierenden Spiegels wird die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Mantels bestimmt. Bei 3900 cm Kapazität, 8 cm Funkenstrecke und 2 cm Elektrorendurchmesser betrug die Ausbreitungsgeschwindigkeit 870 m/sec, die Manteldicke 1,4 mm, die Dauer der Ausbreitung $0,33 \cdot 10^{-5}$ sec. Das Leuchten des Mantels hält $1,8 \cdot 10^{-5}$ sec an. $8 \cdot 10^{-5}$ sec nach dem Durchgang eines Funkens ist die Funkenstrecke noch gut leitend, so daß ein zweiter Funke die gleiche Bahn wählt, von scharfen Ecken abgesehen. Bei $13 \cdot 10^{-5}$ sec Zeitabstand benutzt der zweite Funke nur noch die geraden Strecken des ersten. Bei $24 \cdot 10^{-5}$ sec sucht sich der zweite Funke einen völlig neuen Weg. Die Leitfähigkeit der Funkenstrecke ist verschwunden. *Güntherschulze.*

Ralph A. Sawyer. Excitation processes in the hollow cathode discharge. Phys. Rev. (2) **36**, 44—50, 1930, Nr. 1. Die geringen Potentialgradienten im negativen Glimmlicht einer Hohlkathode in einem Edelgas machen es zu einer beliebigen Quelle der Anregung von Metallspektren. Das zu untersuchende Metall bildet die Kathode und wird durch Kathodenzerstäubung in die Entladung befördert. Die Anregung ist durch Stöße zweiter Art zwischen den Atomen und Ionen des Metalls und Gases begrenzt. Der Verf. prüfte alle verfügbaren Daten, um festzustellen, wie sich der Vorgang abspielt. Im allgemeinen kommen nur diejenigen Prozesse vor, bei denen das Metall auf einen Term des Funkenspektrums angeregt wird, wobei nur ein geringer Betrag an kinetischer Energie zur Erfüllung der Reaktionsgleichung gewonnen oder verloren wird. Metalle mit hohem Schmelzpunkt oder geringer Zerstäubbarkeit treten in eine Entladung in Helium im Normalzustand oder einem niedrigen metastabilen Zustand des Atoms ein. Bei Metallen mit niedrigem Schmelzpunkt erscheinen merkliche Mengen von Ionen. Dazwischen oder auch in Argon und Neon ist es nicht immer möglich, vorauszusagen, ob Ionen erscheinen. *Güntherschulze.*

Hantaro Nagaoka, Tetsugoro Futagami and Iwajiro Machida. Character of shifts in different series of iron lines by disruptive discharge. Proc. Imp. Acad. Tokyo **6**, 224—227, 1930, Nr. 6. [S. 2267.] *Güntherschulze.*

O. W. Richardson. The Emission of Secondary Electrons and the Excitation of Soft X-Rays. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 63—74, 1930, Nr. 807. [S. 2206.] *Karl Wolf-Ludwigshafen.*

R. B. Sawyer. The reflection of lithium ions from metal surfaces. Phys. Rev. (2) **35**, 1090—1097, 1930, Nr. 9. Der Verf. untersuchte die Reflexion von Lithiumionen von einem Reflektor aus Platin oder aus Nickelkristallen,

die auf einer Wolframfolie niedergeschlagen waren. Um Verunreinigungen des Reflektors durch Fettdämpfe oder dergleichen zu vermeiden, war die Apparatur ohne Schliffe hergestellt. Die Bewegung des Faradaykäfigs, der als Auffänger für die Ionen diente, erfolgte von außen durch einen Magneten. Im allgemeinen reflektierte ein heißer Reflektor besser als ein kalter, was auf eine Entgasung der Oberfläche zurückgeführt werden kann. Bei einem Platinreflektor wird ein ziemlich scharfer reflektierter Strahl beobachtet, jedoch unter einem Winkel, der etwas größer ist, als dem Reflexionsgesetz entspricht. Der Winkel ist unabhängig von der beschleunigenden Spannung der Ionen. Bei Nickel ist die Abweichung vom Reflexionsgesetz kleiner. Bei Ionen mit einer Geschwindigkeit größer als 200 Volt wurde außer diesem reflektierten Strahl noch ein zweiter reflektierter Strahl gefunden, der zwischen dem regulär reflektierten und der Normalrichtung liegt. Da auch die Lage dieses Strahls von der beschleunigenden Spannung unabhängig ist, kann er nicht als gebeugter Strahl aufgefaßt werden. Der Verf. hält es für möglich, daß er von regulärer Reflexion an den (110)-Flächen der Nickelkriställchen herrührt, die Übereinstimmung der Beobachtungen mit dieser Annahme ist jedoch nicht völlig befriedigend.

Estermann.

Luise Goebel. Radioaktive Zersetzungserscheinungen an Fluorit von Wölsendorf. Wiener Anz. 1930, S. 146—147, Nr. 15. Mügge unterscheidet die pleochroitischen Höfe in solche mit kleinem sichtbarem Kern und scharf ausgeprägten Ringen und solche mit dunkel gefärbtem Ballen im Innern und ausgebleichtem Ring; nach den hier ausgeführten Untersuchungen handelt es sich bei den letzteren, den sogenannten Ballenhöfen, für die eine Erklärung bisher nicht bestand, um weitere Altersstadien, die sich herausbilden, nachdem die schmalen Ringe im Innern ausgebleicht sind. Der Zusammenhang zwischen Radioaktivität und Gesamtfärbung des Fluorits scheint nach Beobachtungen im Mikroskop und Ultramikroskop sowie nach Experimenten über Färbung und Entfärbung folgender zu sein: Die durch Entladung der CaF_2 -Ionen entstehenden metallischen Ca-Atome schließen sich zu kolloidalen Partikeln zusammen, die von einer gewissen Größe an Licht absorbieren, also Färbung erzeugen, wobei den kleinsten Teilchen wahrscheinlich Gelb und solchen an der Grenze der ultramikroskopischen Sichtbarkeit Violett entspricht.

K. W. F. Kohlransch.

L. F. Curtiss. The Geiger tube electron counter. Bur. of Stand. Journ. of Res. 5, 115—123, 1930, Nr. 1. Aus des Verf. früheren Versuchen, bei denen es sich für das Funktionieren des Geigerschen Elektronenzählrohres als gleichgültig erweist, aus welchem Material der innere Draht bestand, ging schon hervor, daß die „empfindliche Oberfläche“ des Zählrohres nicht die positive Innenelektrode sein kann; weitere Versuche, bei denen die Außenelektrode variiert und der Einfluß auf das Funktionieren des Apparates untersucht wurde, erwiesen, daß die empfindliche Oberfläche die Innenwand des äußeren Rohres ist. Im Anschluß an dieses Ergebnis wird versucht, eine Theorie der Funktionsweise des Zählers zu geben.

K. W. F. Kohlransch.

Werner Kolhörster. Gammastrahlen an Kaliumsalzen. ZS. f. Geophys. 6, 341—357, 1930, Nr. 4/7 (Ad. Schmidt-Festschrift). Der Autor faßt die Ergebnisse seiner Untersuchung — bezüglich der vielen wichtigen Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden — folgendermaßen zusammen: An Kalisalzen wurde eine schwache, sehr harte γ -Strahlung gefunden. Ihr Durchdringungsvermögen ist etwa das Doppelte, ihre Intensität nur das $5 \cdot 10^{-11}$ fache der Ra C- γ -Strahlung an der Ionisierungsstärke gleicher Substanzmengen gemessen. Die Strahlung geht dem Kali-Metallgehalt direkt proportional, ist dem Kaliumatom, vielleicht K_{41}

zuschreiben. Dadurch ist in den Kalisalzen wegen der verhältnismäßig hohen Konzentration ihres Vorkommens und der allgemeinen Verbreitung ein neuer physikalischer Faktor gefunden, dessen Bedeutung dem Radiumvorkommen in der Erdkruste entspricht.

K. W. F. Kohlrausch.

Böhouněk. Gamma Rays of Potassium. *Nature* **126**, 243, 1930, Nr. 3172. bestätigende vorläufige Mitteilung über γ -Strahlen des Kaliumchlorids. Vgl. J. Kolhörster, *Naturwissensch.* **16**, 28, 1928; diese *Ber.* **9**, 790, 1928, sowie das erstehende Referat.

Kolhörster.

Grebe und W. Schmitz. Photographische Härte- und Absorptionsmessungen an Röntgenstrahlen. *ZS. f. wiss. Photogr.* **29**, 129—133, 1930 (Schaum-Festschrift). Für praktische, besonders medizinische Zwecke macht sich häufig das Bedürfnis geltend, einen mittleren Absorptionskoeffizienten einer inhomogenen Strahlung zu bestimmen. Bei diagnostischer Verwendung ist die Belichtungszeit oft so klein, daß die ionometrischen Meßmethoden nicht in Betracht kommen. Es wird daher folgende photographische Methode verwandt: Die Strahlung wirkt durch eine Filtertreppe aus Aluminium auf die Platte und erzeugt eine felderweise abnehmende Schwärzung, welche mit einem lichtelektrischen Photometer nach Behnken gemessen wird. Um die dazugehörige Intensität der Röntgenstrahlung zu bestimmen, wird auf die gleiche Platte eine weite Feldertreppe photographiert, die durch verschiedene Belichtungszeiten erzeugt wird, und zwar unabhängig von der eigentlichen Aufnahme. Wählt man die Belichtungszeiten im Verhältnis 1:2:3 usw., so stellt die Kurve dieser Schwärzungen eine Eichkurve der photographischen Platte dar, welche umgekehrt gestattet, zu beliebigen Schwärzungen die zugehörigen Intensitäten in einer willkürlichen Einheit zu bestimmen. In dieser Einheit lassen sich also die Schwärzungen der Felder der Filtertreppe auswerten.

Stintzing.

D. W. Richardson and Ursula Andrewes. A Comparative Study of the Excitation of Soft X-Rays from Single Crystal Surfaces and from Polycrystalline Surfaces of Graphite and Aluminium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 1—15, 1930, Nr. 807. [S. 2204.]

D. W. Richardson and S. Ramachandra Rao. The Excitation of Soft X-Rays from some Polycrystalline Metal Surfaces. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 16—36, 1930, Nr. 807. [S. 2204.]

D. W. Richardson and S. Ramachandra Rao. The Excitation of Soft X-Rays from a Single Crystal Face of Nickel. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 37—41, 1930, Nr. 807. [S. 2205.]

Karl Wolf-Ludwigshafen.

Karl Przibram. Über die Färbung des Kunzits. *Wiener Ber.* **139** [2a], 101—104, 1930, Nr. 1/2. Bereits berichtet nach *Wiener Anz.*, vgl. diese *Ber.* S. 1146.

Scheel.

Kotarô Honda. Über die ferromagnetischen Theorien von P. Weiss und W. Heisenberg. *ZS. f. Phys.* **63**, 141—148, 1930, Nr. 1/2. Nach einem einleitenden Überblick über die Theorien des Paramagnetismus von Langevin und die des Ferromagnetismus von Weiss und Heisenberg unterzieht Verf. die Temperaturabhängigkeiten der Magnetisierung, der thermischen Ausdehnung, des elektrischen Widerstandes und der spezifischen Wärme einem kritischen Vergleich mit den Werten, die die Theorien von Weiss und Heisenberg geben. Die Übereinstimmung wird ebenso wie die der magnetostriktiven Daten in der Nähe des

kritischen Punktes — dem nach Honda keine besondere Bedeutung zukommt — mit einer Theorie von Fowler und Kapitza als nicht befriedigend empfunden. Verf. weist weiterhin auf die Unablenkbarkeit von Bohrschen sowie von Spinelektronen hin, so daß die auf derartigen Anschauungen aufgebauten Modelle nach seiner Meinung für eine Theorie des Ferromagnetismus nicht in Frage kommen. Das bekannte Hondasche Modell, das mit dem magnetischen Moment des rotierenden Kernes operiert, dessen mechanisches Moment gleichzeitig durch den entgegengesetzten Einfluß der im Kern entgegengesetzt rotierenden Elektronen und Protonen fast aufgehoben ist, vermeidet diese Schwierigkeiten, da es durch äußere Felder sehr wohl ausrichtbar ist. Dabei wird allerdings die Vorstellung verwendet, daß der Kernmagnet im Felde der Bohrschen Elektronen läuft, seine Richtung also mit der Achse der Elektronenbahnen zwangsläufig zusammenfällt (womit auf einem Umwege dasselbe Ergebnis erreicht wird wie das, dessen theoretische Unmöglichkeit der Ausgangspunkt für die Hondasche Modellvorstellung gewesen ist).

O. v. Auwers.

C. E. Webb and L. H. Ford. Hysteresis measurements on straight bars and strips. Journ. Inst. Electr. Eng. 68, 1018—1022, 1930, Nr. 404. Eine an sich bekannte Methode der Bestimmung von Hysteresisschleifen in einem kompensierten Joch wird auf ihre Anwendbarkeit bei weichen Materialien geprüft. Die Ergebnisse stimmen unter Berücksichtigung der Korrekturen gut mit Ringmessungen überein. Bei harten Materialien sind die Korrekturen überflüssig. Eine für die Messung bequeme technische Ausführung wird beschrieben.

O. v. Auwers.

P. P. Cioffi. Hydrogenised Iron of High Magnetic Permeability. Nature 126, 200—201, 1930, Nr. 3171. Von Eiseneinkristallen sind ungewöhnlich gute magnetische Eigenschaften — hohe Maximalpermeabilität, kleine Verluste — schon lange bekannt, für Polykristalle sind die Ergebnisse bisher weniger gut gewesen. Cioffi hat Eisen durch zwölfstündiges Glühen bei 1400 bis 1500° C in H₂, Abkühlen auf 880° oder Zimmertemperatur und zweistündiges Glühen bei 880° in einen so weichen Zustand versetzt, daß er eine Anfangspermeabilität von 6000 und eine Maximalpermeabilität von 130000 und einen Hystereseverlust von nur 300 Erg/cm²/cycl. beobachtet. Die mechanische Härte war gleichzeitig auf die von ausgeglühtem Kupfer gesunken. Ähnliche Resultate hat Yensen durch äußerste Reinheit erreicht. Cioffi schreibt demgegenüber die Eigenschaften seiner Proben dem Wasserstoffgehalt zu und beweist diese Annahme dadurch, daß er dieselbe Probe durch Ausglühen im Vakuum auf die normalen Werte von Armco-Eisen herabdrücken kann. (Demnach würde dieser gelöste Wasserstoff genau entgegengesetzt wie der bei elektrolytischer Abscheidung eingeschlossene Wasserstoff wirken. Der Ref.) Cioffi legt Wert auf die Feststellung, daß die Eigenschaften seines Eisens mit der Korngröße nichts zu tun haben und keineswegs an das Auftreten von Einkristallen gebunden sind. Ätzungen seiner Proben ergaben Korndurchmesser von 0,1 bis 2 mm.

O. v. Auwers.

S. Holgersson et Mlle A. Serres. Propriétés magnétiques et réseau cristallin des ferrites. C. R. 191, 35—37, 1930, Nr. 1. Die verschiedenen Ferrite haben sehr unterschiedliche magnetische Eigenschaften, die von Magnesium, Blei, Kupfer, Nickel andere als die von Zink usw. Die ersten vier Ferrite sind bei Zimmertemperatur ferromagnetisch; der konstante Paramagnetismus des Fe₂O₃ $\chi = 1573 \cdot 10^{-6}$ bleibt in ihnen erhalten; die Änderung der Suszeptibilität mit der Temperatur erfolgt nach der Gleichung $(\chi - 1573 \cdot 10^{-6}) \cdot (T - \theta)$

= C_m ; dabei haben die Curiekonstanten C_m sehr kleine Werte zwischen 0,1352 bis 0,2207. Beim Zinkferrit dagegen gilt folgendes: es ist weder bei Zimmer-temperatur noch bei -180°C ferromagnetisch; der Paramagnetismus des Fe_2O_3 macht sich nicht mehr geltend; die Curiekonstanten haben viel größere Werte: $C_m = 2,932$ zwischen 0 bis 300°C , 3,301 von 300 bis 700°C , also in der Größenordnung, die gewöhnlich Eisensalze haben. Die Verff. fragen, ob diese Unterschiede etwa durch verschiedene Kristallstrukturen zu erklären sind, finden aber, daß alle untersuchten Ferrite die gleiche Spinellstruktur haben mit nahe benachbarten Parametern. Speziell der des Zinkferrits ($a = 8,403 \cdot 10^{-8}\text{cm}$) wird von denen des Magnesiumferrits ($a = 8,342 \cdot 10^{-8}\text{cm}$) und des Kupferferrits ($a = 8,445 \cdot 10^{-8}\text{cm}$) eingeschlossen. Cadmiumferrit nimmt eine Mittelstellung zwischen Zinkferrit und den übrigen Ferriten ein: bei gewöhnlichen Temperaturen kann es sowohl ferro- wie paramagnetisch sein. Im ersten Falle hat es oberhalb des Curiepunktes nach Berücksichtigung des Paramagnetismus des Fe_2O_3 eine kleine Curiekonstante; dieselbe Probe hat jedoch nach Verlust ihres Ferromagnetismus auf nicht näher bekannte Weise eine viel größere Curiekonstante, dagegen einen schwächeren überlagerten Paramagnetismus als den des Fe_2O_3 . Das Moment ist stets durch das Fe^{+++} -Ion bestimmt, das stets die gleichen Gitterpunkte einnimmt, doch hängen seine magnetischen Eigenschaften auch von der Natur der Atome ab, die die benachbarten Gitterpunkte einnehmen. O. v. Auwers.

Alle A. Serres. Propriétés magnétiques du fer dans les ferrites: influence du réseau cristallin et des atomes voisins. Journ. de Phys. et le Radium (7) 1, 113 S—114 S, 1930, Nr. 7 (Soc. Franç. de Phys. Bull. Nr. 296). Vgl. vorstehendes Referat. O. v. Auwers.

Edmund C. Stoner. The Magnetic and Magneto-thermal Properties of Ferromagnetics. Phil. Mag. (7) 10, 27—48, 1930, Nr. 82. Verf. diskutiert in eingehender Weise die para- und ferromagnetischen Theorien von Langevin, Weiss und Heisenberg in klassischer und quantentheoretischer Behandlung. Die Abhängigkeit der Magnetisierung von der Temperatur und die Zusammenhänge mit der spezifischen Wärme werden jeweils gesondert ober- und unterhalb des Curiepunktes untersucht. Die Fragen der Energieverteilung und des Kreiseleffektes werden ebenso angeschnitten und mathematisch untersucht, wie die nach dem Bindungscharakter der Elektronen, die für den Magnetismus verantwortlich sind. Die abgeleiteten Formeln werden mit den Experimenten verglichen. Hinsichtlich der Heisenbergschen Austauschtheorie kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß sie zwar das Weiss'sche Molekularfeld richtig wiedergibt, nicht aber die Temperaturabhängigkeit der spontanen Magnetisierung und die Änderung der spezifischen Wärme im Curiepunkt. Der Kreiseleffekt und die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung zeigen, daß der Ferromagnetismus hinreichend durch Orientierungsänderungen der Elektronen erklärt werden kann. Ebenso führen Sättigungsmagnetisierung und Änderung der spezifischen Wärme zu der gleichen Anzahl wirksamer Elektronen pro Atom. Demnach ändert sich die Zahl dieser Elektronen bis zum Curiepunkt nur wenig. Oberhalb des Curiepunktes führt die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität dagegen zu magnetischen Atommomenten, die nicht mehr allein den Elektronenspinmomenten zugeschrieben werden können; vielmehr müssen Bahnmomente mit herangezogen werden. Unterhalb des Curiepunktes dagegen sind alle Experimente mit der Annahme verträglich, daß die Spinmomente der Heisenbergschen Austauschelektronen die wesentlichen Träger des Magnetismus sind. Einzelheiten müssen im Original nachgelesen werden. O. v. Auwers.

J. Hugget und G. Chaudron. Anwendung der thermomagnetischen Analyse auf das Studium einiger Eisenminerale und deren Oxyde. Korrosion u. Metallschutz **6**, 79–82, 1930. Es wurden thermomagnetische Kurven von einigen Fe-Mineralen aufgenommen. Der Curiepunkt von Magnetit liegt bei 570°. Außerdem zeigt sich beim Erhitzen in Luft bei 330° eine Unstetigkeit. Offenbar bildet sich eine instabile, stark magnetische Verbindung, deren Zusammensetzung zwischen Fe_2O_3 und Fe_3O_4 liegt. Martit (Fe_2O_3 + etwas FeO) und Oligist (Fe_2O_3) zeigen Unstetigkeiten bei 570 und 675°. Goethit war paramagnetisch und wurde beim Erhitzen in Luft bei 360° ferromagnetisch. Im Vakuum wächst die Magnetisierbarkeit (Abspaltung von H_2O) und nimmt bei 570° wieder ab. Ein bei 600° im Vakuum beinahe ganz entwässerter Goethit verhielt sich wie Magnetit. Lepidokrokit verhielt sich ähnlich. Beim Pyrit, der zunächst unmagnetisch ist, trat bei 400° Oxydation ein. Ähnlich verhielt sich Markasit. Pyrrhotin zeigte in Luft über 250° zunächst eine Zunahme, dann einen unregelmäßigen Abfall der Magnetisierung, der bei 340° beendet war. Im übrigen verhielt er sich wie die anderen Sulfide. Zwei Silikate vom Granattyp waren bis 800° unmagnetisch; beim Abkühlen trat zwischen 500 und 600° Ferromagnetismus auf (Magnetit?). Ein titanhaltiges Mineral, Ilmenit enthielt Magnetit. Rost verhielt sich wie Goethit oder Lepidokrokit. ** Klemm.*

E. Lehrer. Magnetische Untersuchungen über das System Eisen–Stickstoff. ZS. f. Elektrochem. **36**, 460–473, 1930, Nr. 7. Durch ein sehr reiches Tatsachenmaterial, das im wesentlichen auf Magnetisierungs-Temperaturdiagrammen aufgebaut ist, gelingt es Verf., unter Verwendung von Eisennitridpulvern, die im Wasserstoff-Stickstoff-Gemisch nitriert und in der Apparatur abgeschreckt waren, ein bis ins kleinste ausgearbeitetes Zustandsdiagramm des Fe–N aufzustellen, das zwei Eutektoide bei $2,35 \pm 0,1\%$ N und $591 \pm 4^\circ\text{C}$ und bei $4,55\%$ N und $650 \pm 4^\circ\text{C}$ aufweist. Im übrigen ergeben sich vier Phasengebiete, wie sie angenähert auch schon früher bestimmt waren. *O. v. Auwers.*

Ch. Sadron. Sur le ferromagnétisme des alliages de nickel et de chrome. C. R. **190**, 1339–1340, 1930, Nr. 23. Nickel und Chrom bilden von reinem Nickel ausgehend mit steigendem Chromgehalt eine lückenlose Mischkristallreihe im kubisch-flächenzentrierten Gitter. An dieser wird 1. die Sättigung beim absoluten Nullpunkt (extrapoliert) und 2. die Curietemperatur bestimmt. Die Sättigung $\sigma_{T\infty}$ bei einer bestimmten Temperatur T hängt mit der Magnetisierung in einem beliebigen Feld H durch die Gleichung $\sigma_{TH} = \sigma_{T\infty} (1 - a/H)$ zusammen, die über der reziproken Feldstärke linear ist. Der Schnittpunkt der Geraden mit der Ordinatenachse (für $1/H = 0$) gibt die Sättigung $\sigma_{T\infty}$ bei der Temperatur T . $\sigma_{T\infty}$ ist in dem untersuchten Intervall (110 bis 150° K) eine quadratische Funktion der Temperatur nach der Gleichung $\sigma_{T\infty} = \sigma_0 (1 - AT^2)$. Extrapolation auf $T = 0$ gibt σ_0 . Die so bestimmten Werte sind für

	1,51 %	2,92 %	6,02 %	8,00 % Cr	Ni rein (Weiss-Forrer)
0° K . .	50,9	43,7	29,0	21,9	57,87

Für 10 % Cr ergibt sich ein Wert von 14 bis 16 CGS. Bis zu 6 Gew.-% nimmt die Sättigung also linear ab, darüber hinaus weniger. Extrapoliert würde sich für 12 Gew.-% (= 13,4 At.-%) die Sättigung Null ergeben. Als Curietemperaturen wurden gefunden:

	2,92 %	6,02 %	8,00 %	10,00 % Cr
θ in °K	504	347	270	130

und für reines Nickel $Ni = 628^\circ K$. Der Kurvenverlauf läßt $\Theta = 0$ für eine Legierung in der Nähe von 12% Cr erwarten, d. h. die Sättigung würde das magnetische Moment Null ergeben.

O. v. Auwers.

Alfred B. Focke. The principal magnetic susceptibilities of bismuth single crystals. Phys. Rev. (2) 36, 319–325, 1930, Nr. 2. Verf. untersucht die Suszeptibilitäten von Wismuteinkristallen in verschiedenen Richtungen zu den Kristallachsen. Wenn die Hauptachse mit der Drahtachse zusammenfällt, findet man in allen Richtungen senkrecht zur Achse den gleichen Wert von $\chi = -1,487 \cdot 10^{-6}$. Liegt dagegen die Hauptachse senkrecht zur Drahtachse, beobachtet man beim Drehen des Drahtes im Magnetfeld ein sinusförmiges Schwanken der Suszeptibilität. Für 0 und 180° , senkrecht zur Hauptachse, findet man den obigen Wert, für 90 und 270° , d. h. parallel zur Hauptachse, zwei Minima von $\chi_{\min} = -1,046$. Zwischenwerte der Stellung geben Zwischenwerte der Suszeptibilität. Das Verhältnis χ_{\max}/χ_{\min} ist 1,425. Die Suszeptibilität von Polykristallen ergibt sich zu $\chi_{\text{pol}} = -1,340$ in guter Übereinstimmung mit dem Wert $(2\chi_{\max} + \chi_{\min})/3$.

O. v. Auwers.

Pierre Weiss. Sur le diamagnétisme des ions. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 185–193, 1930, Nr. 6. Zur Prüfung der Theorien des Diamagnetismus durch das Experiment ist die genaue Kenntnis der diamagnetischen Suszeptibilitäten der einzelnen Ionen von großer Wichtigkeit. Die absolute Bestimmung dieser Suszeptibilitäten ist insofern nicht leicht, als es dafür keinen von Hypothesen freien Bezugspunkt gibt und man bei Bestimmungen aus Salzlösungen die gegenseitige Beeinflussung der beiden Ionenarten in Rechnung setzen muß. Man tut das im allgemeinen, indem man den Diamagnetismus des H^+ sinngemäß gleich Null setzt. Dieselben Probleme und mit ihnen die gleichen Schwierigkeiten liegen bei den Refraktionsbestimmungen der einzelnen Ionen vor und Fajans und Joos haben zeigen können, daß die analoge Hypothese Wasastjernas, daß die Refraktion des H^+ -Ions gleich Null sei, nicht erlaubt ist. Weiss benutzt einen Vergleich der Refraktionen von H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Sr^{++} , Ba^{++} , Al^{+++} , La^{+++} , F^- und Cl^- , sowie der Suszeptibilitäten von Br^- , J^- und $NaCl$, KCl und $CaCl_2$ im kristallinen und gelösten Zustand, um zu einem Vergleich mit der Theorie zu kommen, der jedoch nicht allzu befriedigend ausfällt, obwohl der Diamagnetismus nicht so empfindlich auf die Deformation der Ionen reagiert wie die Refraktion.

O. v. Auwers.

S. S. Bhatnagar, Ram Narain Mathur and Ram Sahai Mal. Magnetism and Molecular Structure. Part I. The Magnetic Susceptibilities of some Liquid Organic Isomers. Phil. Mag. (7) 10, 101–109, 1930, Nr. 62. Für die Beziehung zwischen magnetischer Suszeptibilität und chemischer Konstitution von organischen Verbindungen gilt nach Henrichsen, daß additiv aus den für die Komponenten geltenden Werten der Gesamtwert der magnetischen Suszeptibilität der Verbindung errechnet werden kann. Dabei sollen sich nach Henrichsen keine Unterschiede zwischen Normal- und Isoverbindungen einerseits und Ortho-, Meta- und Paraverbindungen andererseits ergeben. Die Verf. untersuchten eine Anzahl besonders gereinigter organischer Substanzen nach der „Steighöhenmethode“ und kamen zu folgendem Ergebnis: 1. Für aliphatische Isomere wächst der Wert der Molekularsuszeptibilität χ_M mit steigender Reihe primär, sekundär, tertiär. 2. Für aromatische Isomere ist χ_M für die Orthoverbindung ein Maximum, für Meta- und Paraverbindungen ist χ_M nahezu gleich, wie das auch z. B. für

Siedepunkt und Molekularvolumen gilt. 3. Innerhalb einer isomeren Gruppe ist höherer Siedepunkt mit geringerer Suszeptibilität verbunden. 4. Bei primärem sekundärem und tertiärem Alkohol ist größeres Molekularvolumen mit größerer Suszeptibilität verbunden, unter den aromatischen Isomeren hat die Ortho-Verbindung bei kleinstem Molekularvolumen die höchste Suszeptibilität. 5. Die magnetische Suszeptibilität ist um so geringer, je größer die Anisotropie des Moleküls ist. Als Maß für die Anisotropie der untersuchten Isomeren gilt der Depolarisationsfaktor. Eine Erklärung der mitgeteilten Ergebnisse scheint erst möglich, wenn mehr Material vorliegt.

J. Pfaffenberger

C. V. Raman. Diamagnetism and molecular structure. *Proc. Phys. Soc.* **42**, 309—320, 1930, Nr. 234. Die magnetische Doppelbrechung einiger aliphatischer Verbindungen wie Chloroform, Bromoform, vieler Flüssigkeiten wie Wasser, Paraffin und der gewöhnlichen aliphatischen Kohlenwasserstoffe wie Äther, Alkohole, Säuren usw. war schon bekannt. In zahlreichen Säuren war der Effekt dagegen nicht zu messen. Verf. weist demgegenüber auf die grundlegende Bedeutung derartiger magnetischer Messungen als Mittel der Konstitutionsforschung hin, ähnlich wie es Pascal schon erheblich früher getan hat. Man kann nämlich zeigen, daß zwischen optischen und magnetischen Eigenschaften einerseits und denen des chemischen Aufbaues andererseits enge Zusammenhänge bestehen. So haben beispielsweise alle Verbindungen der Benzol-Naphthalin-Reihe und ähnliche aromatische Verbindungen positive Doppelbrechung, aliphatische dagegen negative; d. h. aromatische Verbindungen verhalten sich wie positiv einachsige Kristalle, aliphatische wie negativ einachsige. Die Unterscheidung der Chemiker in aliphatische und aromatische Körper gilt also auch für das magnetische Verhalten. Zur Kennzeichnung derartiger Gesetzmäßigkeiten mögen folgende Werte dienen:

Nitrobenzol	100
Ameisensäure	+ 2,5
Essigsäure	+ 1,1
Propionsäure	+ 1,1
Buttersäure	+ 0,7
Capronsäure	+ 0,7
Heptylsäure	+ 0,5
Caprylsäure	0

Bei Fortsetzung der Reihe muß man negative Doppelbrechung erwarten. Entsprechend haben die aliphatischen Verbindungen negative Doppelbrechung und ebenso die Ketone; Doppelbindungen dagegen haben positive Doppelbrechung. In gleicher Weise können anorganische Substanzen in wässriger Lösung untersucht werden. Mit abnehmender Abgesättigtheit wächst die positive, sinkt die negative Doppelbrechung. Der Grund dieser Zusammenhänge liegt in den analogen Ursachen der optischen und der magnetischen Anisotropie der Moleküle. Die Suszeptibilität ist z. B. bei Benzol senkrecht zur Ringebene doppelt so groß wie parallel zu ihr, bei Anthracen sogar 4,5mal. Bei Benzol fällt dementsprechend die Richtung des Maximums der diamagnetischen Suszeptibilität mit der des Minimums der optischen Polarisation zusammen. Auf diese Weise lassen sich mit einer Drehwaage im unhomogenen Magnetfeld praktisch alle Kristalle in ihrer verschiedenen Achsen auf ihre diamagnetischen Eigenschaften untersuchen, ebenso Gase. Die Ergebnisse Glasers, der für CO_2 Abweichungen der Suszeptibilität vom Druckproportionalitätsgesetz gefunden hat, werden als falsch zurückgewiesen, da die zur Deutung herangezogene Drehung der Moleküle im Magnetfeld viel zu gering ist. Experimentelle Nachprüfung bei CO_2 , Argon, Wasserstoff usw.

keine Abweichung von der Proportionalität ergeben. Graphit, Holzkohle und Diamant haben verschiedene diamagnetische Suszeptibilitäten; die des Graphits ist erheblich größer. Graphit erweist sich als magnetisch anisotrop, senkrecht zur Ringebeine $-18 \cdot 10^{-6}$, in der Ebene $-2 \cdot 10^{-6}$. Diese Werte ändern sich durch Zerpulvern bis zu denen der Holzkohle, d. h. selbst der Diamagnetismus hängt von der Kristallstruktur und Korngröße ab. *O. v. Auwers.*

Wilhelm Beetz. Die Stromkraft bei parallelen und konzentrischen Leitern. Elektrot. u. Maschinenb. 48, 761–763, 1930, Nr. 33. Es wird die Abstoßungskraft bei parallelen und konzentrischen Leitern berechnet, indem statt des wirklichen Abstandes in die für dimensionslose Leiter geltende Formel ein „effektiver Abstand“ eingesetzt wird. Ferner wird der Einfluß der Stromverdrängung bei technischen Frequenzen erörtert. *Scheel.*

Wainberg und N. Titoff. Zur Stabilisierung der Frequenz eines Überlagerers im breiten und kontinuierlichen Wellenbereich. Journ. appl. Phys. 7, 37–60, 1930, Nr. 3. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Verff. schildern Bedingungen für die analytische Untersuchung der Überlagererfrequenzabhängigkeit, bei welcher es möglich wird, einen Überlagerer zu erhalten, dessen Frequenz von der Heizspannung und Anodenspannung unabhängig ist. Experimentelle Ergebnisse haben gezeigt, daß die Befriedigung nur einer Reihe der ermittelten Bedingungen schon wesentliche Resultate in Hinsicht der Frequenzstabilität gibt. Wenn die folgenden vier Bedingungen erfüllt sind: a) ein minimales Verhältnis La/Ca ($\lambda = \text{const}$); b) eine Dreielektrodenröhre mit maximalem inneren Widerstand; c) das Vorhandensein eines induktionsfreien Widerstandes im Anodenkreis (ungefähr 100 000 bis 200 000 Ω) und d) Gitterableitung im Gitterkreis, so ist es möglich, eine Stabilität der Frequenz zu erhalten, bei welcher die Schwankungen, unter bedeutenden Änderungen von E_a und E_n , weniger als 0,001 % betragen. Diese Prozente kann man beträchtlich herabsetzen, wenn noch andere im Resultat von analytischen Untersuchungen erhaltene Bedingungen erfüllt werden. Die nach den obigen Ergebnissen erfüllten Hoch- und Tonfrequenzüberlagerer (Kurzwellenüberlagerern) wird eine spezielle Untersuchung gewidmet sein) war es möglich, wegen ihrer konstanten Gleichung in einer Reihe von Anordnungen und Schaltungen zu benutzen, wo die Stabilität der Frequenz in einem breiten und kontinuierlichen Wellenbereich, sowie bedeutende Schwingungsenergie unentbehrlich war. *Scheel.*

V. W. Maslennikoff. Über die Erzeugung von kurzen elektrischen Wellen. Journ. appl. Phys. 7, 81–91, 1930, Nr. 3. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Zur Erzeugung von kurzen Wellen wurde ein Schema zurunde gelegt, das aus dem Lechersystem mit einer beweglichen Kondensatorrücke bestand. Bei der Untersuchung von russischen Röhren R 5 wurde in vorliegender Arbeit gezeigt, daß die Wellenlänge der durch die Röhren in diesem Schema erzeugten Schwingungen nur von der Lage der Brücke, d. h. von der eigenen Schwingungsperiode des Lechersystems abhängt. Es wurde durch Untersuchungen bewiesen, daß für die Röhren R 5 zwischen der Wellenlänge und dem optimalen Anodenpotential (E_{max}), bei welchen die Schwingungen die größte Energie haben, folgende Beziehung stattfindet: $\lambda E_{\text{a max}}^{3/2} = \text{const}$. Es wurde ferner gezeigt, daß zwischen der Wellenlänge λ und der Länge des Schwingungskreises l eine Abhängigkeit vorliegt, die durch die Formel $l + d = \lambda/4$ ausgedrückt wird,

wobei der Wert d , die sogenannte „Verkürzung des Schwingungskreises“, die nach der Theorie von Drude bestimmt wird, die Möglichkeit gab, die innere dynamische Röhrenkapazität zu berechnen.

Scheel

Siegfried Franck. Das Kugelfeld bei beliebigen Phasenverschiebungen der Spannungen. Arch. f. Elektrot. 24, 70–79, 1930, Nr. 1. Die Feldverteilung zweier gleicher Kugeln mit gegebenen geometrischen Dimensionen ist bekanntlich nicht nur von der Spannung zwischen den beiden Kugeln abhängig, sondern auch von der Spannung der einzelnen Kugel gegen Erde, da bei dieser sich nicht umhüllenden Anordnung außer der gegenseitigen Kapazität auch Kapazität gegen die unendlich fern gedachte Erde vorhanden ist. Die Feldverteilung, vor allem die am meisten interessierende maximale Feldstärke an der Oberfläche der Kugeln, kann also nur angegeben werden, wenn die Potentiale der Kugeln bekannt sind. Verf. behandelt die Frage, wie sich das Feld gestaltet, wenn zwei Wechselspannungen an den beiden Kugeln liegen, die beliebige Phasenverschiebung gegeneinander haben. Obgleich die Spannungsamplituden gegen Erde an beiden Kugeln gleich sind, bekommt man je nach der Phasenverschiebung ganz verschiedene Feldstärken, wobei die Zahl der Feldstärkenmaxima während einer vollen Periode sich verdoppelt und diese selbst zeitlich gar nicht mit der maximalen Spannung zusammenfallen. Praktische Bedeutung hat dieser Fall bei Meßfunkenstrecken (z. B. Anschluß einer Kugelfunkenstrecke an zwei Phasen eines Drehstromtransformators). Im Anschluß an die Berechnung der Feldstärken werden Versuche über Anfangsspannung und Durchbruchfeldstärke einer Kugelfunkenstrecke für beliebige Phasenverschiebungen mitgeteilt.

Alice Roehmann.

F. Pollaczek. Über die Anwendbarkeit der Elektrostatik auf Wechselstromleitungen mit Erde und über die Abhängigkeit des komplexen Gegeninduktionskoeffizienten von der Leitungsdämpfung. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 247–251, 1930, Nr. 6. Bei der Behandlung der gegenseitigen Beeinflussung von Wechselstromleitungen mit Erde pflegt man den hierzu untersuchenden Fragenkomplex in zwei Teile zu spalten, und zwar in statische oder kapazitive Vorgänge, die der Spannung zugeschrieben werden, und in dynamische oder induktive, die von den Magnetfeldern der in den Leitungen fließenden Ströme herrühren. Bei der Ermittlung der induktiven Wirkungen ersetzt man das in Wirklichkeit vorliegende System Leitung–Erde durch ein ideales System, bei dem kein elektrisches Transversalfeld, also keine kapazitiven Wirkungen vorhanden sind; bei der Berechnung der kapazitiven Wirkungen ersetzt man das tatsächliche System durch ein stationäres, also keine Induktionsspannungen erzeugendes System. Dann aber superponiert man die Ergebnisse beider Methoden. Verf. zeigt, daß der Fehler der geschilderten Berechnungsmethode bei allen technischen und akustischen Frequenzen außerordentlich gering ist. Insbesondere darf man für alle technischen Probleme die elektrostatischen Definitionen und Formeln der Kapazitäten anwenden, während die Formeln für die Selbst- und Gegeninduktivitäten von Wechselstromleitungen mit Erde infolge der komplexen Dämpfung der längs der störenden Leitung fortschreitenden Strom- und Spannungswellen eine unwesentliche Modifikation erfahren.

Alice Roehmann.

E. T. Glas. Om sändareantenners effektivitet med särskild hänsyn till rundradions våglängder. Tekn. Tidskrift (Elek.) 60, 21–28, 51–59 1930, Nr. 5 u. 9. Für Senderantennen mit den beim Rundfunk üblichen Wellenlängen wird die Stromverteilung, der Antennenwiderstand, der Einfluß des Mastes

Anschluß der Antenne an den Sender. seine Abstimmung und experimentelle Untersuchung behandelt. Abschnitte über Fading, die Feldstärke an der Erdoberfläche für einen gegebenen Effekt, den Ausstrahlungswirkungsgrad und seine Verbesserung vervollständigen die Arbeit.
E. J. M. Honigmann.

K. McNeely and P. J. Konkle. Locating radio interference with the oscillograph. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 1216—1225, 1930, Nr. 7.

Johannes Kluge.

Robert E. Ives, Frank Gray and M. W. Baldwin. Image Transmission System for Two-Way Television. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 448—469, 1930, Nr. 3.

M. Stoller. Synchronization System for Two-Way Television. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 470—477, 1930, Nr. 3.

G. Blattner and L. G. Bostwick. Sound Transmission System for Two-Way Television. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 478—482, 1930, Nr. 3.

H. Martin. Transmitted Frequency Range for Telephone Message Circuits. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 483—486, 1930, Nr. 3.

B. Clark. Some Recent Developments in Long Distance Cables in the United States of America. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 487—492, 1930, Nr. 3.

E. Lane. Phase Distortion in Telephone Apparatus. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 494—521, 1930, Nr. 3.

H. Nyquist and S. Brand. Measurement of Phase Distortion. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 522—549, 1930, Nr. 3.

John C. Steinberg. Effects of Phase Distortion on Telephone Quality. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 550—566, 1930, Nr. 3.
Scheel.

J. G. Roussakoff. Sur les courants d'air produits par une plaque scillante. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 206—210, 1930, Nr. 6. [S. 2197.]

Trendelenburg.

Yuichi Obata and Yahei Yosida. Acoustical Properties of Some Sound Collectors for the Aircraft Sound Locator. Rep. Aeron. Res. Inst. Tokyo, 231—247, 1930, Nr. 9 (Nr. 62). [S. 2197.]
Schuster.

Stuart Ballantine. Effect of cavity resonance on the frequency response characteristic of the condenser microphone. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 1206—1215, 1930, Nr. 7. [S. 2198.]
Trendelenburg.

John Collard. Die Berechnung der Verständlichkeit eines Fernsprechkreisstromkreises aus den Stromkreis-Konstanten. Electr. Comm. 8, 41—163, 1930, Nr. 3. Es wird über ein Verfahren zur Vorausberechnung der Verständlichkeit der Sprache aus den elektrischen Daten von Übertragungssystemen berichtet. Insbesondere kann auch die Auswirkung des Nebensprechens und der Störgeräusche auf die Sprachverständlichkeit erfaßt werden. Der Berechnung der Beziehungen zwischen elektrischen Daten und Verständlichkeit der (amerikanischen) Sprache werden die Ergebnisse der bekannten Messungen von H. Fletcher zugrunde gelegt.
F. Trendelenburg.

F. W. Winkel. Die Bildabtastung beim Fernsehen. ZS. f. Fernmelde-techn. 11, 92—95, 1930, Nr. 6. Verf. gibt eine Zusammenstellung der beim Fern-

sehen bisher verwendeten Methoden der Bildabtastung. Nur bei zeitlicher Aufeinanderfolge bei der Sendung der einzelnen Bildpunkte ist es möglich, in einer einzigen Leitung bzw. einer einzigen Sendewelle auszukommen. Zunächst arbeitete man mit rotierenden Kollektoren, später mit hin und her gehende Schlitzbändern und rotierenden Schlitzscheiben und gelangte schließlich zu der Lochscheibe (Nipkow) und der Spiraltrommel (Jenkins). Andere Methoden befassen sich mit der Bilderzerlegung durch Spiegel und Prismen, wobei der Spiegeloszillograph von v. Mihály und das Weillersche Spiegelrad besonders zu erwähnen sind. Diese Verfahren geben alle eine Zeilenabtastung. Die Western Electric Co. hat im Unterschied hierzu die Spiralabtastung entwickelt, wobei durch besondere Kunstgriffe — Erzeugung der Spirale durch abklingende Schwingungen — die Bildpunktzahl in der Mitte des Bildfeldes erhöht werden kann. Eine besondere Stellung in der Bildsynthese nimmt die Braunsche Röhre ein (Rosing, Skaupy), an die infolge ihrer Trägheitslosigkeit besondere Zukunftshoffnungen geknüpft werden.

Lohrmann

Herbert Jehle. Welche Leistung wird durch den Luftspalt einer elektrischen Maschine übertragen? Elektrot. ZS. 51, 976—978, 1930, Nr. 27.

Schee

Herbert Jehle. Temperaturanstieg in elektrischen Maschinen. Elektrot. ZS. 51, 1166—1169, 1930, Nr. 33. Der Versuch zeigt, daß die Erwärmungskurve oft auch nicht annähernd einfache Exponentialkurven sind. Die nach solchen bisher meist durchgeführten Erwärmungsberechnungen liefern für kurzzeitigen Betrieb (z. B. stoßweise Überlastung) um ein Vielfaches zu niedrige Erwärmungswerte gerade der empfindlichsten Maschinenteile. Die vorliegende Arbeit gibt durch Rechnung und Versuche Anhaltspunkte für die tatsächlichen Verhältnisse.

Geyges

R. Stix. Zusätzliche Kommutierungsverluste in Gleichstromwicklungen bei endlicher Stromwendedauer. Arch. f. Elektrot. 23, 593—608, 1930, Nr. 6. In den an anderer Stelle veröffentlichten Untersuchungen über die zusätzlichen Kommutierungsverluste werden zunächst die Vorgänge bei plötzlicher Stromwendung behandelt. Es zeigt sich dabei, daß dann in einfacher Weise die Verluste aus der Energie des Nutenquerfeldes ermittelt werden können, in dem an Stelle der plötzlichen Stromwendung die Abschaltung des doppelten Stabstromes betrachtet wird, wobei sich dann die Energie des verschwindenden Nutenquerfeldes in Stromwärme umsetzt. Auch zur Ermittlung der Verluste bei Wicklungen mit unterteilten Leitern kann dieses Verfahren verwendet werden, wenn die Unterteilung der Leiter so weit getrieben wird, daß im Einzelleiter selber sich keine nennenswerten Wirbelströme ausbilden können, sondern diese sich über parallel geschaltete Nachbarleiter schließen. Die Berücksichtigung der endlichen Stromwendedauer erfordert nach Dreyfus die Einführung eines Korrektionsfaktors. Zur Ermittlung dieses Faktors wird die stetige Stromwendung durch eine Aufeinanderfolge von zeitlich verschobenen momentanen Stromänderungen ersetzt und dadurch auf die plötzliche Kommutierung zurückgeführt. In der vorliegenden Arbeit wird nun eine Ermittlung der zusätzlichen Kommutierungsverluste gebracht, die von der allmählichen Stromwendung ausgeht und auch bei Wicklungen mit unterteilten Leitern gestattet, sowohl die Verluste durch Wirbelströme im Einzelleiter, als auch die durch Wirbelströme über Nachbarleiter zu finden. Es ist mithin die Bestimmung der gesamten Kommutierungszusatzverluste in jedem Falle ermöglicht.

Alice Roehmann

ns Besold und Otto Müller. Neuerungen für den Betrieb von Drehom-Niederspannungs-Maschennetzen. Elektrot. ZS. 51, 953—962, 1930, Nr. 27. Durch Kabelausbrennversuche wird untersucht, ob die in Amerika bei Spannungen bis 220 Volt verwendete Bauart der Niederspannungsmaschennetze ohne besondere Kabelschutzsicherungen auch bei der in Deutschland üblichen Spannung von 380 Volt anwendbar ist. Die Versuche ergaben, daß ein Auslösen des Fehlerlichtbogens auch bei 380 Volt eintritt, wenn der Kurzschlußstrom des Netzes auf einen bestimmten, durch die Bauart des Kabels bedingten Wert begrenzt wird. Gleichzeitig wird eine neue gekapselte Hochleistungsicherung entwickelt und erprobt, bei deren Einbau in Maschennetze die Beanspruchungsdrosseln in Fortfall kommen können. *H. E. Linckh.*

anz Unger. Die Arbeitskurven neuzeitlicher Induktionsmaschinen. Elektrotechn. u. Maschinenb. 48, 745—754, 1930, Nr. 32. *Scheel.*

anfred Tunkel. Die Bestimmung der Kurzschluß-Ausschaltleistung an Netzpunkten. Elektrot. ZS. 51, 999—1005, 1930, Nr. 28. Als Übersicht über die Arbeit wird angegeben: In den „Regeln für die Konstruktion, Prüfung und Anwendung von Wechselstrom-Hochspannungsgeräten für Schaltanlagen, E. H./1929“ des VDE sind Formeln zur näherungsweise Berechnung der Kurzschlußausschaltleistung für Schalter in Starkstromnetzen angegeben. Die nachfolgenden Ausführungen sollen die Grundlagen und Überlegungen wiederholen, welche zu den Vorschlägen des Unterausschusses für Kurzschlußströme zur Berechnung der Ausschaltleistung geführt haben, wie sie in § 27 der E. H./1929 festgelegt worden sind. Grundlegend für die angegebenen Formeln zur Berechnung der Ausschaltleistung ist eine Betrachtung des Kurzschlußvorganges an den Klemmen des Generators und an einem fern vom Kraftwerk liegenden Netzpunkt. In Verbindung mit Zahlenangaben für die relative Größe und die zeitliche Dämpfung des Stoßkurzschlußstromes wird die Ausschaltleistung für diese beiden Grenzfälle berechnet. Nach Wahl eines geeigneten Maßes für die Entfernung der Kurzschlußstelle von den Generatorklemmen wird die Ausschaltleistung für Netzstellen mit verschiedenen Entfernungen vom Kraftwerk durch Berechnung der dort auftretenden Stoß- und Dauerkurzschlußströme an einer Reihe von Zahlenbeispielen ermittelt; die sich ergebenden Kurven werden durch eine einfache Formel interpoliert. *Alice Roehmann.*

win Marx. Der Durchschlag der Luft im unhomogenen elektrischen Felde bei verschiedenen Spannungsarten. Elektrot. ZS. 51, 1161—1165, 1930, Nr. 33. Der Vorgang beim Durchschlag von Gasen im unhomogenen elektrischen Felde wird an Hand der Townsendschen Theorie erläutert. Durch das Vorherrschen der positiven Raumladung ergibt sich an der positiven Elektrode eine Feldschwächung und das Herauswachsen langer Entladungskanäle, die den Durchschlag einleiten. An der negativen Elektrode wird im Gegensatz dazu die Feldstärke durch die positiven Raumladungen erhöht. Dieses entgegengesetzte Verhalten von Anode und Kathode läßt die Verschiedenheit der positiven und negativen Entladungsfiguren sowie der Anfangs- und Durchschlagsspannungen an unsymmetrischen Anordnungen bei Veränderung der Polarität zwanglos erklären. Es werden Anwendungen dieser Erkenntnisse gemacht. Insbesondere wird die Aufstellung von Schirmen untersucht und beschrieben, die bei richtiger Anordnung einen sehr großen praktischen Nutzen versprechen. *Geyger.*

K. Draeger. Überschlagsspannung und Lichtbogen-Schutzvorrichtungen bei Isolatorenketten. Elektrot. ZS. 51, 1097—1100, 1930 Nr. 31. Zur Vermeidung von Kaskadenüberschlägen, an langen Isolatorenketten werden Schutzhörner und Schutzringe verwandt, durch die die Überschlagsspannung an den Ketten herabgesetzt wird. Verf. gibt in Kurven und Zahlentafeln die trockene und nasse Überschlagsspannung von Isolatorenketten mit und ohne gebräuchliche Schutzvorrichtungen. *Pfeifer*

Andreas Gemant. Elektrophysik der Isolierstoffe. Mit 76 Textabbildungen VI u. 222 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1930. „Vorliegendes Buch behandelt die dielektrischen Eigenschaften der Isolierstoffe, sowie die Durchschlagserscheinungen. Es ist sowohl für den Elektrotechniker wie für den Physiker geschrieben. Der Elektrotechniker, der mit Isolierstoffen zu tun hat, kann sich daraus seine Kenntnisse nach der physikalisch-mathematischen Seite hin erweitern. Der Physiker, der mit Dielektrika arbeitet, wird auch mancherlei Anregung gewinnen, wenn er sieht, welche Fragen vom technischen Standpunkt besonders wichtig sind.“ — Inhalt: Das normale Verhalten der Isolierstoffe: Allgemeine Gesetzmäßigkeiten; die dielektrischen Molekeln; die Ionen im Dielektrikum. — Der elektrische Durchschlag der Isolierstoffe: Allgemeine Gesetzmäßigkeiten; Der Durchschlag in Gasen; in Flüssigkeiten; fester Isolierstoffe. *Scheel*

Victor Gottheiner und Kurt Jacobsohn. Fortschritte der Röntgenkinematographie. Kintotechn. 12, 336—337, 1930, Nr. 12. Die Verf. beschreiben einen Röntgenkinematographen, der auf der 87. ordentlichen Sitzung der Deutschen Kintotechnischen Gesellschaft vorgeführt wurde. Die in der letzten Zeit erzielten Verbesserungen erstrecken sich auf die Spezialaufnahmeapparatur, die besonders Optika, einen Spezialleuchtschirm und einen besonders hochempfindlichen Film. Das Gerät (Modell Stachow) besitzt ein Röntgenobjektiv der Firma Astro G. m. b. H. (Berlin-Neukölln) nach H. I. Gramatzki. Der hyperempfindliche Film stammt von der Firma Agfa. Die Röntgenröhre der Firma C. H. F. Müller ermöglicht Aufnahmen von 25 sec Dauer. *R. Jaeger*

N. v. Raschewsky. Bemerkung zur Ionentheorie der Nervenreizung ZS. f. Phys. 63, 660—665, 1930, Nr. 9/10. Ausgehend von der von Nernst aufgestellten Hypothese, daß die Ursache der Nervenreizung durch einen elektrischen Strom auf den durch den Strom hervorgerufenen Konzentrationsänderungen der in den flüssigen Bestandteilen der Nerven enthaltenen Ionen beruht, werden die Betrachtungen von A. V. Hill diskutiert, welcher das Problem mathematisch behandelt hat, unter Zugrundelegung einer anfänglich homogenen Ionenlösung von gegebener Konzentration, welche von zwei in einem gewissen Abstand sich befindlichen, parallelen, unendlich ausgedehnten und für die Ionen undurchlässigen Membranen begrenzt ist. Wenn auch gegen die rein mathematischen Ausführungen von Hill nichts einzuwenden ist, so entsprechen doch die von ihm gemachten Ansätze nicht den physikalischen Annahmen und gewisse mathematische Folgerungen sind, wie bereits Lapique betonte, physikalisch sinnlos. Auch erscheint die Berechtigung der Darstellung der tatsächlichen Verhältnisse im Nerven durch ein Modell aus parallelen unendlich ausgedehnten Membranen sehr fraglich. In einer weiteren Mitteilung will Verf. zeigen, daß der Reizprozeß nicht gesondert von dem Prozeß der Fortpflanzung der Bewegung behandelt werden darf. Er betont, daß es sich zunächst nur um einen Hinweis auf die formelle Analogie

schen den von ihm untersuchten Hystereseerscheinungen und den diskutierten Anomenen handelt, und wirft die Frage auf, ob die Erscheinungen der Nervenung nicht etwa auf viel allgemeineren Prinzipien beruhen, welche sich in einer weiteren Klasse von physikalischen Systemen äußern, als auf der speziellen mplizierten Struktur der sie aufweisenden Gebilde. *L. J. Weber.*

6. Optik aller Wellenlängen

g. Upmark. Eine Korpuskulartheorie des Lichtes auf energetischem unde. 97 S. Lund, Ph. Lindstedts Univ.-Bokhandel, 1930. Es werden beandelt: Die Natur, Entstehung und Fortpflanzung des Lichts; Der Äther. chelsons Interferenzversuch. Die Aberration des Lichtes. Dopplers Prinzip; flexion und Refraktion. Der Fizeausche Versuch. Dispersion und Absorption; ugung, Interferenz und Polarisatation; Zeemaneffekt und Starkeffekt. *Scheel.*

. Czerny und V. Plettig. Über den Astigmatismus bei Spiegelspektroetern. II. ZS. f. Phys. **63**, 590—595, 1930, Nr. 9/10. Im Anschluß an eine ihere Arbeit von Czerny und Turner (ZS. f. Phys. **61**, 792, 1930; diese Ber. 2012), in der gezeigt wurde, daß die Güte der Abbildung (astigm. Fehler) eines iegelspektrometers von der gegenseitigen Anordnung der Spiegel abhängt, werden dieser Arbeit experimentelle Ergebnisse mitgeteilt, die jene Behauptung beätigen. Ferner wird mit einem Thermoelement die Intensitätsverteilung der iher publizierten Aufnahmen ausgemessen. *Picht.*

W. Woodworth. Sine-arc and arc-sine tables for lens calculation. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 463—465, 1930, Nr. 8. Es werden Tabellen mitgeteilt, e den Zusammenhang zwischen *sin* und *arc* vermitteln und für Maschinenrechnen on Nutzen sind. An Beispielen wird ihr Gebrauch erläutert. (Die Tabellen heinen indessen nicht in vollem Umfang abgedruckt zu sein.) *Picht.*

Josef Switkowski. Über winkeltreue Betrachtung von Stereoskopildern. Photogr. Korresp. **66**, 211—213, 1930, Nr. 8. Es wird an Hand einer igur sehr anschaulich gezeigt, daß zur Betrachtung von Stereoskopbildern kularbrennweiten erforderlich sind, die größer sind als diejenigen des Aufnahmeapparates. Außerdem erklärt Verf., woher es kommt, daß das Auge beim Beachten der Stereoskopbilder auch die Entfernung richtig schätzt. *Picht.*

. W. Moffitt. On the mounting of correcting lenses in visual telescopes used with stellar spectrographs. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 57—462, 1930, Nr. 8. Um einen für visuelle Beobachtungen konstruierten efraktor auch für photographische (spektroskopische) Aufnahmen verwenden a können, ist eine entsprechend korrigierende Linse zwischenzuschalten. Verf. ichtet über eine vorteilhafte mechanische Anordnung. *Picht.*

ietro Stohr Pavulan. Gli apparecchi interferenziali ottici a onde multiple. Cim. (N. S.) **7**, CXXI—CXLII, 1930, Nr. 5. Besprechung der verchiedenen Typen von Interferenzgeräten hinsichtlich ihrer mathematisch-physikalischen Eigenschaften. Zusammenstellung der Formeln.

Interferenzgerät	Gangunterschied δ	Intensität J	Auflösungsvermögen $\frac{\lambda}{d\lambda}$	Bedeutung der Bezeichnung
Strichgitter	$\delta = d(\sin \theta - \sin \alpha)$	$J = \left(\frac{\sin \mu b}{\mu b}\right)^2 \left(\frac{\sin n \mu d}{\sin \mu d}\right)^2$	$\frac{\lambda}{d\lambda} = nk$	d = Gitterkonstante θ = Einfallswinkel α = Beugungswinkel b = Einzelne Spaltbreite n = Anzahl d. Spalte k = Ordnungszahl $\mu = \frac{\pi}{\lambda}(\sin \theta - \sin \alpha)$
Stufen-gitter	$\delta = (n-1)e + s\theta$	$J = \left(\frac{\sin \mu s}{\mu s}\right)^2 \left[\frac{\sin p(\mu s + \varphi)}{\sin(\mu s + \varphi)}\right]^2$	$\frac{\lambda}{d\lambda} = p \frac{e(n-1)}{\lambda}$	n = Brechungsindex e = Einzelne Stufenbreite s = Einzelne Stufenhöhe θ = Beugungswinkel p = Anzahl d. Stufen $\mu = \frac{\pi}{\lambda} \theta$ $\varphi = \frac{\pi}{\lambda} (n-1)e$
Fabry-Perot-Interferometer	$\delta = 2ne \cos r$	$J = \frac{(1 - \beta^2)}{1 + \beta^2 - 2\beta \cos \varphi}$	$\frac{\lambda}{d\lambda} = k \frac{\pi}{\arccos \left[1 - \frac{(1 - \beta^2)^2}{2\beta}\right]}$ $\frac{\lambda}{d\lambda} = \frac{n l \cos r \cos r}{\lambda}$	n = Brechungsindex e = Dicke der Platte r = Brechungswinkel β = Reflexionskoeffizient l = Länge der Platte k = Ordnungszahl $\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} 2ne \cos r$
Lummer-Gehrcke-Platte				

Flügge.

G. Hansen. Über farbfreie Kompensatoren für Interferenzrefraktometer. ZS. f. Instrkde. 50, 460–474, 1930, Nr. 8. Verf. untersucht die Dispersioneigenschaften verschiedener Kompensationsvorrichtungen und der Mittel, die zur Herstellung von Kompensatoren mit bestimmten, vorgegebenen Dispersioneigenschaften bestehen. Das Wesen des Jamin-, Löwe-, Kösters- und Richter-Kompensators wird besprochen. Beim Richterkompensator ist hervorzuheben, daß sich der Wegunterschied genau mit dem Abstand der Keile ändert. Für den reziproken Wert der wirksamen relativen Dispersion wird die Größe ν^* gewählt,

$$\nu^* = \frac{G}{\delta G \cdot \Delta u} \quad (G = \text{Wegunterschied}).$$

den Löwekompensator ergibt sich daraus ein nahezu konstantes ν^* , während sich beim Jaminkompensator erheblich mit φ ändert ($\varphi = \varphi_1 + \varphi_2/2$, φ_2 = Winkel zwischen Lichtweg und geneigten Platten). Der Kompensator Kösters hat das ν des Glases, aus dem der Keil gefertigt ist. Gibt es für ein bestimmtes ν^* kein geeignetes Glas, so wählt man eines mit etwas geringerem ν und stellt durch Neigen des Keiles gegen die Lichtrichtung das gewünschte ν^* her. Beim Richterkompensator ist für kleine φ die Abhängigkeit des ν^* von φ gering, für $\varphi \rightarrow 0$ gilt die einfache Beziehung:

$$\nu^* = \frac{\nu_0}{2} \left(\nu_0 = \frac{N-1}{2N} \right).$$

Die ν^* -Werte der verschiedenen Kompensationskonstruktionen liegen in folgenden Grenzen: Jamin-Löwe 45 bis 100, Kösters 25 bis 70, Richter 13 bis 35. Es wird untersucht, in welcher Weise die Streifenverschiebung bei verschiedenen Kompensatoren von den abgelesenen Größen abhängt. Beim Löwekompensator beträgt der Kippbereich 30 bis 35°, beim Jaminkompensator 0 bis 35° mit 5° zwischen den Platten. Die Gesamtzahl der Sprünge ist also bei Verwendung des gleichen Glases und unter Voraussetzung des gleichen Gangunterschiedes eine mittlere Wellenlänge für Löwe- und Jaminkompensator die gleiche; bei Köster variieren die Periodenlängen in etwas stärkerem Maße, wegen der starken Änderung von ν^* . Wird bei einer gegebenen Kompensatorform das notwendige ν^* mit Hilfe vorhandener optischer Gläser nicht erreicht, muß durch Kombination verschiedener Glassorten der „natürliche“ Dispersionsbereich erweitert werden. Ein „Dispersionskompensator“, der eine mittlere Wellenlänge unverändert läßt, während er für Rot eine Verringerung, für Blau eine Vergrößerung des Wegunterschiedes bewirkt und in einer bestimmten Stellung die Wirkung vollständig zum Verschwinden bringt, wird beschrieben. Um Konzentrationsänderungen mit bestimmter Genauigkeit messen zu können, ist man oft gezwungen, gegen Normallösung einzustellen. Statt der Normallösung wird eine Einsatzplatte aus dem destillierten Wasser der einen Kammer gebracht. Das gewünschte ν_N wird dem des optischen Glases ganz entsprechen. Bringt man auch in die zu untersuchende Lösung eine Einsatzplatte, so kann man durch geeignete Wahl der Brechungssexponenten der Gläser und der Dicke ein Sekundärspektrum vermeiden. Es zeigt zum Schluß, wie man einen einigermaßen raschen Überblick über das Verhalten der Einsatzgläser in bezug auf sekundäre Farbabweichung erhalten kann.

Lisa Honigmann.

the paper-makers's microscope. Journ. scient. instr. 7, 134, 1930, Nr. 4. Beschreibung eines Mikroskops zur Untersuchung der Oberfläche von Papieren. Der wichtigste Teil, die Beleuchtungsvorrichtung, ähnelt dem bekannten Aulicht-unkelfeldkondensor von Hauser.

Gerhardt.

Bloch. Das Unimeter, ein neues Instrument zur Messung der Durchlässigkeit und Rückstrahlung. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 32–371, 1930. Es wird ein Photometer beschrieben, bei dem die Helligkeit zweier Gesichtsfeldhälften nach dem Prinzip des Polarisationsphotometers verglichen wird. Beide Gesichtsfeldhälften können unabhängig voneinander beleuchtet werden. Es werden verschiedene mit dem Instrument durchführbare Messungen beschrieben; so die Bestimmung der Durchlässigkeit von klaren und trüben Medien, die Messung der Durchsichtigkeit von Papier und die Untersuchung des Reflexionsvermögens verschiedener Gegenstände.

Scheel.

Kōichi Kasai. Über die Bestimmung der Teilchengröße pulverförmiger Substanzen. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **13**, 135–183, 1930, Nr. 242. Die Arbeit stellt in der Hauptsache eine eingehende Studie über die Beziehung zwischen dem „zufälligen Durchmesser“ (das ist der Durchmesser, der in einer bestimmten, für alle Teile gleich gewählten Richtung jene in zwei jeweils wahrscheinlich gleich große Hälften teilt) der (ebenfalls mikroskopisch bestimmten) Projektionsfläche und dem Teilchenvolumen dar. Das zu den Versuchen verwandte Material war Glaspulver, aus dem teils durch Siebung, teils durch Windsichtung verschiedene Fraktionen erhalten wurden. Die Oberfläche der Pulver wurde durch eine Kombination der Auflösungs- und der Adsorptionsmethode ermittelt. Aus dem Verhältnis des mittleren zufälligen Durchmessers zum Mittel der Quadratwurzel der Projektionsfläche läßt sich das Achsenverhältnis im Projektionsbild berechnen, falls die Bilder als Ellipsen angenommen werden. Wird die Teilchengestalt ellipsoidisch angenommen, so lassen sich die drei Achsen der Teilchen, welche die mittlere Projektionsfläche besitzen, aus dieser, dem Achsenverhältnis in der Projektionsfläche und dem entsprechenden Volumen berechnen. Ferner wird noch auf die Oberfläche dieses Ellipsoids und ihre Unebenheiten sowie auf den Stokesschen Durchmesser der Teilchen eingegangen.

Gerhardt.

C. H. Morgan. Instruments for testing and adjusting optical systems. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **1**, 404–412, 1930, Nr. 7. Durch die Massenfabrication optischer Erzeugnisse war man veranlaßt, eine Reihe von Prüfapparaturen zu entwickeln. Verf. beschreibt ein Instrument zur Prüfung und Zementierung achromatischer Linsen, ein Instrument zur Prüfung und Zementierung von Okularprismen, einen Apparat zum Vergleich der Brennweiten von Linsen und einen zur Prüfung von planparallelen Platten mit einem speziell geätzten Raster, die bei militärischen Fernrohren zum Visieren von Winkeldistanzen verwendet werden.

Lisa Honigmann.

A. Johnsen. Über den Glanz der Mineralien. *S.-A. Fortschr. d. Min., Krist. u. Petrogr.* **14**, 1 S., 1929. Die veraltete Einteilung des Glanzes der Mineralien (Fettglanz, Glasglanz, Diamantglanz) ist besser durch die Zurückführung auf eine durch die Fresnelschen Reflexionsformeln gegebene Glanzeinheit zu ersetzen.

H. R. Schulz.

R. B. Sawyer. The reflection of lithium ions from metal surfaces. *Phys. Rev. (2)* **35**, 1090–1097, 1930, Nr. 9. [S. 2241.]

Estermann.

John B. Taylor. The reflection of beams of the alkali metals from crystals. *Phys. Rev. (2)* **35**, 375–380, 1930, Nr. 4. Die Reflexion eines Atomstrahles von Li, K und Cs an Kristallen von NaCl und LiF wird untersucht, wobei sich der Kristall auf einer Temperatur von etwa 500°C befindet. Zur Messung der reflektierten Atome benutzt der Verf. die schon früher (ZS. f. Phys. **57**, 242, 1929) von ihm beschriebene Ionisationsmethode. Die Versuche ergeben eine Verteilung der zurückgeworfenen Atome nach dem Kosinusetz, also keine Andeutung von Reflexions- oder Beugungsmaxima.

H. Kuhn.

W. R. Harper. On the Obliquity Function to be used in the Approximate Theory of Diffraction. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **25**, 289–303, 1929, Nr. 3. Unter Anwendung des Huygensschen Prinzips wird zur Lösung von Beugungsproblemen die Lichterregung in einem Punkte P durch das Integral

$$A_P = E \int_S f(r/R) r^{-1} e^{2\pi i r/\lambda} dS$$

gestellt. Das Integral ist über die gesamte ebene Öffnung S zu erstrecken; r ist der Abstand eines Flächenelementes der Öffnung, R derjenige der Öffnungsebene von P ; λ bedeutet die Wellenlänge, E eine komplexe Konstante. Die Beugung, daß für eine ungebeugte ebene Welle A_P die ungestörte ebene Welle darstellen muß, liefert eine Bestimmungsgleichung für E und $f(r/R)$, und zwar kann für $R \gg \lambda$ diese Bedingung durch jede Funktion f , für die das Integral existiert, erfüllt werden, allgemein jedoch nur, wenn $f = 1$ ist. Die Anwendung auf den Fall der Beugung an einer geraden Kante liefert das bekannte Resultat. *Wolfsohn.*

Donald L. McFarlan. The effect of an electric field on the x-ray diffraction pattern of a liquid. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1469–1475, 1930, Nr. 12. Es wird untersucht, welchen Einfluß die Beugung von Röntgenstrahlen in einer Flüssigkeit erleidet, wenn ein elektrisches Feld angelegt wird, das in der Flüssigkeit einen Kerreffekt hervorrufen würde. Zur Untersuchung dient ein Bragg-spektrometer, dessen Kristall durch eine die Flüssigkeit enthaltende Zelle ersetzt ist. Das elektrische Feld steht angenähert senkrecht zum Röntgenstrahl. Die erhaltenen Kurven zeigen bei Nitrobenzol eine Verbreiterung des Intensitätsmaximums beim Anlegen des Feldes, bei Benzol keinen Effekt. Die Wirkung beträgt etwa das Vier- bis Siebenfache der wahrscheinlichen Versuchsfehler. Es scheint, daß sie in einem Feldstärkebereich bis zu 9 kV pro Zentimeter mit dem Quadrat der Feldstärke ansteigt. Nitrobenzol zeigt unter den angewandten Feldbedingungen einen erheblichen Kerreffekt, Benzol nur einen äußerst schwachen. Verf. diskutiert auch die Möglichkeit, daß der Effekt in keinem Zusammenhang mit dem Kerreffekt steht, sondern auf die große Differenz in den Dipolmomenten zurückzuführen ist. Theoretische Erwägungen und Rechnungen führen zu dem Ergebnis, daß die Wirkung nicht allein der Orientierung der Moleküle zugeschrieben werden kann, sondern daß dabei ein Anwachsen der Regelmäßigkeit in der räumlichen Verteilung der Molekülstreucentren beteiligt sein muß. *Wilhelmy.*

Walter Davis and Harris Purks. Fine structure in the Compton effect. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1–6, 1929, Nr. 1. Zur Untersuchung gelangte die durch primäre α -Strahlung von Molybdän an Kohle und Beryllium ausgelöste Comptonsche Streustrahlung. Zur Erzeugung der Primärstrahlung diente eine bereits früher (*Bull. Nat. Acad. Sc.* **13**, June 1927) beschriebene Röntgenröhre mit wassergekühlter Antikathode, deren Konstruktion die Beobachtung unter großen Streuwinkeln (155° bei C, 163° bei Be) gestattete. Die Comptonsche Streustrahlung ist hinsichtlich ihrer Feinstruktur ein Abbild der unverschobenen Strahlung unter Energie- und ohne Impulsaustausch gestreuten) Strahlung, doch ist der Wellenlängenabstand von dieser um 9 % kleiner, als er nach der Comptonschen Formel $d\lambda = h/mc \cdot (1 - \cos \theta)$ sein sollte. Auch hinsichtlich des Abstandes der Feinstrukturkomponenten und ihrer Intensitätsverteilung zeigt die Comptonsche Streustrahlung gegenüber der unverschobenen Streustrahlung gewisse Unterschiede. *Wolfsohn.*

J. E. M. Jauncey and H. Bauer. Temperature and the Compton effect. *Phys. Rev.* (2) **34**, 387–392, 1929, Nr. 3. Es wird die an Graphit, Aluminium und Kupfer diffus gestreute Röntgenstrahlung von 0,23 bis 0,62 Å untersucht. Die streuenden Substanzen befanden sich in einer durch Glimmerfenster abgeschlossenen Zelle, deren Temperatur durch flüssige Luft oder eine Heizwicklung zwischen -140 und 565° C variiert werden konnte. Die gestreute Strahlung wurde in einer Ionisationskammer gemessen. Die diffuse Streustrahlung besteht aus zwei Bestandteilen, von denen der eine die gleiche Wellenlänge wie die Primärstrahlung und eine nach Debye mit der Temperatur stark zunehmende Intensität besitzt,

während der andere (Comptonsche Strahlung) eine veränderte Wellenlänge, aber eine von der Temperatur wenig abhängige Intensität aufweist. Zur Messung gelangte nach der Methode von De Foe das Verhältnis der unveränderten zur Comptonstrahlung und seine Abhängigkeit von der Temperatur. Während jedoch nach der Debyeschen Theorie dieses Verhältnis mit der Temperatur stark zu nehmen muß, wurde es an den drei Meßpunkten -140° , 25° , 565° innerhalb der Meßfehler konstant gefunden. Dieses Ergebnis steht daher in Widerspruch zu der Debyeschen Theorie.

Wolfsohn

J. W. M. Du Mond. Breadth of Compton Modified Line. Phys. Rev. (2) 36, 146–147, 1930, Nr. 1. Verf. hat früher Resultate veröffentlicht, nach denen die Breiten der am Beryllium gestreuten Comptonlinien von Molybdän $K\alpha_1$ und $K\alpha_2$ so groß sind, daß die α_1 - und α_2 -Maxima nicht voneinander getrennt werden können. Dies steht nicht notwendig im Widerspruch zu Messungen von Ross und Clark in Stanford, welche nach ihrer Methode der kompensierten Filter die beiden Maxima für Sb $K\alpha_1$ und $K\alpha_2$ (am Beryllium gestreut) trennen konnten. Verf. zeigt, daß eine Berechnung der Linienbreite nach seiner Theorie für den von Clark und Ross untersuchten Fall einen Wert liefert, der wohl mit dem Experiment verträglich ist. Neue Versuche des Verf. mit einem Spektrographen von großer Dispersion zeigen unzweideutig, daß die Comptonlinien mehr diffus als die primären Linien sind.

J. Holtsmark.

S. Chandrasekhar. The Compton Scattering and the New Statistics. Proc. Roy. Soc. London (A) 125, 231–237, 1929, Nr. 796. Die Theorie des Compton-effektes beim Einfall von Strahlung in ein der Dirac-Fermischen Statistik unterworfenen Elektronengas wird entwickelt. Für den Fall des entarteten Elektronengases weist die gestreute Strahlung eine parabolische Intensitätsverteilung um die Frequenz auf, die durch die Comptonsche Formel $\lambda' - \lambda = h/mc \cdot (1 - \cos \Theta)$ gegeben ist. Temperatur und Magnetfeld haben auf diese Verteilung keinen Einfluß.

Wolfsohn.

Franco Rasetti. Sopra l'effetto Raman nelle molecole biatomiche. Cim. (N. S.) 6, 356–370, 1929, Nr. 9. Über diese Versuche, ihre Ergebnisse und deren theoretische Deutung wurde bereits an Hand von Veröffentlichungen in amerikanischen Zeitschriften mehrfach referiert.

K. W. F. Kohlrausch.

S. Bhagavantam. Raman Effect, Fluorescence and Colour of Diamonds. Nature 126, 168, 1930, Nr. 3170. Aus Beobachtungen an sieben verschiedenen Diamanten wird als bester Wert für die Verschiebung $\Delta\nu'$ der einen in Diamant auftretenden Ramanlinie angegeben: $1331,5 \pm 0,5 \text{ cm}^{-1}$. Die Beobachtung dieser Linie kann erschwert werden durch oft, insbesondere bei blauen Diamanten, kräftige Fluoreszenz, die drei Banden ergibt; bei 4152 und 4162 Å.-E. und eine langgestreckte Bande, die mit deutlicher Kante bei 4240 Å.-E. beginnend bis ins sichtbare Licht reicht. Bei Wegfilterung der ultravioletten Hg-Linie 4046 verschwinden alle drei Banden fast gänzlich.

K. W. F. Kohlrausch.

P. Krishnamurti. Raman Effect in Paramagnetic Crystals. Nature 126, 169, 1930, Nr. 3170. Es wurde eine größere Anzahl kristallinischer Sulfate auf Ramaneffekt untersucht und dabei bemerkt, daß der Paramagnetismus des Kations einen bemerkenswerten Einfluß auf die Intensität der Ramanlinien habe. Vergleicht man z. B. $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ mit den analogen und isomorphen Kristallen des Mg oder Zn, so erscheint in letzteren eine zu SO_4 gehörige kräftige Linie bei

cm^{-1} , während sie im Eisensulfat selbst bei starker Überexposition nicht vorhanden ist; in wässrigen Lösungen dagegen wird die Linie wieder erhalten. Auch in anderen paramagnetischen Sulfaten (Cu, Mn) kommt die Linie nur ungern heraus. Eine ähnliche Beobachtung wird gemacht in bezug auf die Abschwächung zu NO_3 gehörigen (inaktiven) Frequenz durch paramagnetische Kationen.

K. W. F. Kohlrausch.

Broth Franklin and E. R. Laird. The Raman Effect in Trimethylethylen. Phys. Rev. (2) **36**, 147, 1930, Nr. 1. In Trimethyläthylen wurde eine starke Hauptlinie bei ungefähr 2900 cm^{-1} und eine schwächere bei 1190 cm^{-1} gefunden, wie mehrere noch schwächere zwischen beiden.

K. W. F. Kohlrausch.

Stra Sterling and E. R. Laird. The Raman Effect in Solutions of Sodium Nitrate of Varying Concentration. Phys. Rev. (2) **36**, 148—149, 1930, Nr. 1. NO_3 in 5-, 10- und 30%iger wässriger Lösung wurde auf Ramaneffekt untersucht; die Expositionsdauer variierte verkehrt wie die Konzentration. Die Linie $\nu' = 1049 \pm 6$ blieb bei allen Konzentrationen gleich intensiv; andere Linien wurden nicht gefunden, auch wenn in der stärksten Lösung die Expositionszeit auf Stunden ausgedehnt wurde.

K. W. F. Kohlrausch.

Temple. Die wellenmechanische Behandlung der optischen Aktivität und der optisch aktiven Moleküle. Phys. ZS. **31**, 671, 1930, Nr. 14. (Vortrag, gehalten bei der Versammlung der Far. Soc. in London, April 1930.)

Sauter.

René de Mallemann. Molekulare Theorien und optische Aktivität. Phys. ZS. **31**, 672—673, 1930, Nr. 14. (Vortrag, gehalten bei der Versammlung der Far. Soc. in London, April 1930.) Der Verf. berücksichtigt die Feinstruktur der Medien, um im voraus das optische Drehvermögen zu berechnen. Es wird gezeigt, daß in erster Annäherung das Drehvermögen durch die Summe der Produkte der Atomrefraktivitäten gemessen wird, deren jedes Glied mit einem Strukturfaktor multipliziert wird. Als konkretes Beispiel wurde die optische Aktivität von Chloromethan CHClBr berechnet, für r wurde der Atomdurchmesser von Natrium benutzt. Es ergibt sich eine Drehung von etwa $10^\circ/\text{dm}$ flüssiger Substanz. Diese Größenordnung erwartet man von einem solchen Körper. Es ist noch nicht möglich, diese Berechnungsweise auf heute bekannte aktive Moleküle auszudehnen, weil man dazu die genauen Atomdistanzen und Winkel kennen muß. Um in die Gleichungen Größen einzuführen, die uns besser zugänglich sind, werden an Stelle von einzelnen Atomen Atomgruppen (Radikale) gedacht, die individuell genommen aber nicht mehr isotrop sind. Verf. berechnet den Rotationstensor für zwei Teilchen, die so orientiert sind, daß die eine Hauptebene des optischen Ellipsoids mit einer Hauptebene des zweiten Teilchens parallel ist, während die andere Ebene den Winkel α einschließt. Eine Berechnung der optischen Aktivität von Quarz, die auf Messung der elektrischen Doppelbrechung und dem experimentell bekannten Strukturparameter beruht, ergab für die grüne Hg-Linie 10° Drehung pro Millimeter, ein Wert, der nur sehr wenig vom experimentell beobachteten abweicht.

Lisa Honigsmann.

Verner Kuhn. Die physikalische Deutung des optischen Drehvermögens. Phys. ZS. **31**, 674—676, 1930, Nr. 14. (Vortrag, gehalten bei der Versammlung der Far. Soc. in London, April 1930.) Nach Fresnel ist das optische

Drehvermögen als zirkulare Doppelbrechung aufzufassen. Ein Unterschied der Brechungsexponenten um $3 \cdot 10^{-6}$ für gelbes Licht entspricht einer Drehung von $10^\circ/\text{cm}$. Das Drehvermögen beruht also auf sehr kleinen Störungen der gewöhnlichen Refraktion und wird durch die Beiträge der verschiedenen Absorptionsbanden bestimmt. An einem Modell zweier gekoppelter Oszillatoren wird die Arbeit pro sec für rechts- und linkszirkular polarisiertes Licht berechnet. Sie ist verschieden, damit auch die Schwingungsamplituden für die beiden Lichtarten, die entsprechenden Brechungsindizes und Absorptionskoeffizienten. Besitzt die einer Absorptionsbande entsprechende Schwingung Komponenten in anderen Teilen des Systems, von denen mindestens zwei nicht parallel sind, so ist das Molekül optisch aktiv. Zufolge der Dispersionsformel verschwindet das Drehvermögen aus den Enden des Spektrums. Aus den Absorptionskoeffizienten kann man den Anisotropiefaktor berechnen; multipliziert mit dem Brechungsbeitrag einer Bande ergibt er deren Beitrag zum optischen Drehvermögen. Die Drehung des α -Azidopropionsäure-Dimethylamids wird untersucht und gezeigt, daß die Überlegungen für den Anisotropiefaktor richtig sind. Die Beziehungen zwischen Drehvermögen und chemischer Konstitution werden an Milchsäureamid, Glycerinsäureamid, Äpfelsäurediamid, Weinsäurediamid und rot. neg. Mandelsäureamid erörtert.

Lisa Honigmann.

K. L. Wolf. Das Prinzip der freien Drehbarkeit von optisch aktiven Molekülen. Phys. ZS. **31**, 676–677, 1930, Nr. 14. (Vortrag, gehalten bei der Versammlung der Far. Soc. in London, April 1930.) Es wird in einem kurzen Referat von E. Bretscher berichtet über einen Vortrag von K. L. Wolf (gehalten bei der Faraday Society in London im April 1930), in dem gezeigt wurde, wie

Messungen der Dipolmomente von optisch aktiven Molekülen der Form $\beta \begin{array}{c} \nearrow \alpha \\ \text{C} - \text{C} \searrow \beta \\ \nwarrow \gamma \end{array}$

durch einen Vergleich des Moments der Mesoform mit dem der aktiven Formen Aussagen zulassen über die Existenz „freier Drehbarkeit“ um die C-C-Achse (Messungen an den Äthyläthern der Weinsäuren wurden als erstes Beispiel mitgeteilt). Auf die Anwendungen des Ergebnisses bezüglich der Gültigkeit der Forderung freier Drehbarkeit sowie auf seine Bedeutung für die Temperaturabhängigkeit der Drehung, die hauptsächlich in der Diskussion gebracht wurde, wird in dem Referat nicht eingegangen.

K. L. Wolf.

Optical Rotatory Power. A general discussion. Trans. Faraday Soc. **26**, 266–461, 1930, Nr. 6 u. 7 (109 u. 110).

T. M. Lowry. Introductory paper. Some modern aspects of the problem of optical rotatory power. S. 266–271.

Part I. The physical basis of optical rotatory power.

G. Temple. The wave-mechanics of optical rotation and of optically active molecules. S. 272–280.

R. de Mallemann. The molecular theory and the calculation of natural rotatory power. S. 281–292.

Werner Kuhn. The physical significance of optical rotatory power. S. 293–308.

P. P. Ewald. Some remarks on the general physical aspects of natural optical activity. S. 308–310.

General Discussion S. 310–315.

K. L. Wolf. The principle of free rotation in optically active molecules. S. 315–320.

- Gordon Rule.** The influence of polar substituents on the optical rotatory power of organic compounds. S. 321—336.
- Bio Betti.** Optical rotatory power and chemical constitution. S. 337—347.
- va Kartar Singh and Bhutnath Bhaduri.** The dependence of optical rotatory power on chemical constitution. S. 347—350.
- General Discussion.** S. 350—357.
- Part II. Apparatus and Methods.**
- Descamps.** Methods for measuring rotatory power in the ultra-violet region of the spectrum. S. 357—371.
- Thomas Martin Lowry and Glyn Owen.** Note on the calculation of dispersion-equations. S. 371—376.
- General Discussion.** S. 376.
- Part III. Rotatory Power of Solutions.**
- Cotton.** The existence of racemic compounds in solution and the application of circular dichroism to the synthesis of active compounds. S. 377—383.
- Darmois.** Salt effect and rotatory power. S. 384—390.
- Liquier-Milward.** Polarimetry as a mean of investigating solutions of strong electrolytes. S. 390—397.
- General Discussion.** S. 397—399.
- Bruhat.** The absorption and rotatory dispersion of solutions of tartaric acid. S. 400—411.
- Frederick Corlett Austin.** The rotatory dispersion of tartaric acid and its derivatives. S. 411—417.
- Jacques Lucas.** Origin of the variations in the rotatory power of a compound. S. 418—422.
- Glyn Owen.** The effect of concentration on the values of the dispersion and rotation constants for solutions of camphor in ethyl alcohol. S. 423—427.
- General Discussion.** S. 428—431.
- Part IV. The chemical Aspects of Optical Rotatory Power.**
- H. Mills.** Molecular dissymmetry. S. 431—438.
- Kenyon.** Relations between the rotatory powers of the members of homologous series. S. 439—441.
- John Read.** Optical superposition. S. 441—451.
- Joseph Kenyon and Henry Phillips.** Some recent developments in the study of the Walden inversion. S. 451—458.
- General Discussion.** S. 459.
- M. Lowry.** Summary. S. 460—461. Scheel.
- Weil.** Observations sur le quartz. C. R. 191, 270—272, 1930, Nr. 5. Diese mineralogische Abhandlung beschäftigt sich mit den Einschließungen, die sich überaus häufig in nicht vollkommen optisch homogenen Quarzkristallen finden, und zwar auf rein optischem Wege, also ohne diese makroskopischen Einschlüsse auf ihre chemische Zusammensetzung hin zu prüfen. Es bleibt daher die Frage offen, ob die besonders behandelten streifenförmigen Gebilde aus vergerstem Quarz oder Fremdkörpern bestehen; bekanntlich umschließt der Bergkristall sehr oft dünne haarförmige Kristalle von Antimonglanz, Nadelgalerz, Turmalin usw. — Je nach der Herkunft werden zwei Gruppen von Quarzen unterschieden, die Gruppe S, Sankt Gotthard, namentlich aus den Kristallhöhlen der Schweizer Alpen, und die Gruppe L, La Gardette, zu der die Quarze aus

La Gardette, Binnental, Brasilien, Madagaskar usw. gehören. Diese letztere Gruppe allein wird in der Arbeit berücksichtigt. Aus den Kristallen werden $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{20}$ mm dicke Platten senkrecht zur Hauptachse herausgeschnitten und in parallelem Licht zwischen Nicols untersucht. Die schmalen geradlinigen Verwachsungen werden so auf ihre Lage zu den Kristallflächen (meist verlaufen sie parallel zu den Prismenseiten *m*, so daß sie zuweilen Trapeze oder gleichseitige Dreiecke bilden, und auf ihre Doppelbrechung hin geprüft. Im äußersten Falle kann diese der Wert $7 \cdot 10^{-4}$ erreichen. Oft beträgt die Länge solcher nadelförmigen Gebilde nur 4 mm bei einer Breite von einigen zehntel bis herab zu einigen tausendstel Millimetern, von denen dann häufig sehr viele dicht nebeneinander gelagert sind. Bei Benutzung von monochromatischem Licht zeigt sich, wie bekannt, daß durch Drehung des Analysators Einschlüsse und Umgebung nicht gleichzeitig auf Dunkelheit gestellt werden können.

Schönrock.

R. V. Baud and W. D. Wright. The analysis of the colors observed in photoelastic experiments. Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 381—395, 1930, Nr. 7. Es ist bekannt, daß man farbige Fransen und Ringe beobachten kann, wenn ein planpolarisierter Lichtstrahl auf ein durchsichtiges Modell trifft, welches vorher durch eine Kraft deformiert wurde, so daß es Spannungen besitzt. Ein Bild eines solchen Objekts kann an einem Schirm durch eine Projektionslinse entworfen werden, wenn sich zwischen diesen ein Analysator befindet. Die Farbe eines solchen Ringes wird häufig qualitativ bestimmt, indem die Komplementärausstrahlung angegeben wird, die ein vollkommenes Auslöschen der Farbe bewirkt. Dies ist jedoch eine sehr approximative Beschreibung, da keine Kenntnis von der Energieverteilung des Lichtes genommen wird. Ferner ist für einen kleinen Wegunterschied die sichtbare Ausstrahlung nicht gänzlich ausgeschaltet, für wachsende Wegunterschiede ist dies schon der Fall, wenn sich bloß zwei (oder mehrere) Weglängen auslöschen. Die Verff. bestimmen die Farbe aus der Mischungskurve des Spektrums bei gegebenem Wegunterschied unter Berücksichtigung der Energieverteilung. Für die Energieverteilung wird ein Gesetz abgeleitet und verallgemeinert. Zum Schluß wird auf Grund einfacher Annahmen eine Farbenanalyse ausgeführt.

Lisa Honigmann.

G. Bruhat et J. Terrien. Absorption comparée des acides tartriques actifs et racémique en solution aqueuse. C. R. 191, 125—127, 1930, Nr. 3. Von M. Cotton wurde gefunden, daß eine Mischung gleicher Teile zweier alkalischer Kupfertartratlösungen, von welchen die eine rechts- die andere linksdrehend war, eine Differenz in der Absorption aufweist. Von Gheorghiu wurde die Differenz der optischen Dichten bei der Hg-Linie $\lambda = 5461 \text{ Å}$ gemessen und zwischen 20 und 100 gefunden. Die Verff. untersuchten die Eigenschaften einer rechts- und linksdrehenden Weinsäure im ultravioletten Spektrum. Bei verschiedenen Proben trat eine andere Absorption auf. Ursache ist die Angreifbarkeit der Wände der Flaschen und Röhre, in welchen sich die Lösung vor und während der Messung befindet. Von Stewart wurde diese Fehlerquelle nicht berücksichtigt. Die Verff. vermieden sie, indem sie die racemische Säure aus einem Gemisch zweier aktiver herstellten und die Messung an den drei Lösungen: cis-, trans- und racemischer Säure so rasch wie möglich ausführten. Die Messungen wurden mit 15 g Säure in 100 cm³ ausgeführt. Bei $\lambda = 2653 \text{ Å}$ und $\lambda = 2537 \text{ Å}$ wurde mit photographischer Photometrie bei rein spektral zerlegtem Licht, bei sehr kurzen Wellenlängen mit dem Spektrographen von Féry gearbeitet. Cis- und Transsäure ergaben nie die gleiche Absorption, die Differenzen waren aber viel kleiner als bei Cotton und Gheorghiu. Sie zeigen keine Systematik und rühren ohne Zweifel von der Alterung der Lösungen

Zwischen $\lambda = 2653$ bis 2400 \AA ist die Absorption der racemischen Säure und aktiven also praktisch gleich. Darmais kam auf Grund anderer Messungen zu gleichen Schluß.

Lisa Honigmann.

Cotton. Sur l'existence à l'état dissous des composés racémiques sur l'application du dichroïsme circulaire à la synthèse des corps cristallins. Ann. de phys. (10) **13**, 453–470, 1930, Mai/Juni. Entgegen der herrschenden Meinung können racemische Verbindungen auch in Lösungen existieren. Wenn man gleiche Volumina ähnlicher Lösungen des rechts- und des linksdrehenden Kupferartrats zusammenmischt, so tritt eine sehr deutliche Änderung der Drehung ein; Absorptionsmessungen erweisen, daß eine Reaktion zwischen den beiden symmetrischen Körpern stattfindet. Zur Frage von asymmetrischen Synthesen kommt der Verf. auf seine Versuche vom Jahre 1909 zurück. Das von ihm damals angegebene Verfahren besteht darin, daß man das synthetische aktive Produkt mit zirkular polarisiertem Licht angreift, und ist jetzt von Werner Kuhn und E. Braun mit Erfolg angewandt worden. Er legt die Vorsichtsregeln, die für eine bessere Trennung notwendig sind, ausführlich dar. Weiterhin wird besprochen, wie man solche Untersuchungen im Ultraviolett vornehmen und wie man für diese Strahlung das Äquivalent eines Viertelwellen-Glimmerstückchens erhalten kann.

Karffmann.

Rüttenauer. Die ultraviolette Strahlung der Glühlampe, ihre Bedeutung und Messung mittels Cadmiumzelle und Elektrometer. techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern **1**, 69–76, 1930. Mit einer Cadmiumzelle wird die spektrale Energieverteilung der Sonne und der Vitaluxlampe im Ultraviolett verglichen, namentlich in bezug auf ihre biologische Wirksamkeit. Es ergab sich, daß die Vitaluxlampe sowohl bezüglich der biologischen Ultraviolettintensität als deren Wirkungen als auch bezüglich der Gesamtstrahlung an Licht und Wärme der Sonne sehr nahe steht.

Scheel.

MacInnes und Joseph C. Boyce. Tabelle der Wellenlängen von Gasentladungen im äußersten Ultraviolett. Naturwissensch. **18**, 19, 1930, Nr. 32; Nature **126**, 97, 1930, Nr. 3168. Verf. teilen mit, daß sie eine Tabelle der bei Gasentladungen bisher gemessenen Linien des äußersten Ultraviolett von 2500 bis 100 \AA aufgestellt haben. Es handelt sich um die Elemente He, C, N, O, Ne, Na, Si, Ar, Hg. Die Liste ist gedruckt und wird von den Verff. auf Wunsch an Interessenten abgegeben. Adresse: Palmer Physical Laboratory Princeton University, Princeton, New Jersey.

Güntherschulze.

Ekefors. Das Bogenspektrum von Stickstoff. ZS. f. Phys. **63**, 437–443, 1930, Nr. 7/8. Der Verf. nimmt das Spektrum von N I im Schumanngebiet mit einem 1 m-Gitter-Vakuumspektrographen auf. Die Lichtquelle ist ein Entladungsröhre, in dem Helium mit etwas Stickstoffzusatz durch die Entladung eines Induktors über eine Funkenstrecke zum Leuchten gebracht wird. Das Gas wird vom Entladungsröhre durch den Spektrographenspalt und durch eine Röhre mit Kohle und Kühlung. Die $2p^2n\bar{d}^2 D_{21/2}, 11/2$ -Termserie konnte von $n = 3$ bis $n = 7$ bestimmt werden, dadurch kann die Grenze C zu 88505 cm^{-1} festgelegt werden. Die Terme $2\gamma^3 {}^2D_{21/2}^0$ und $2\gamma^3 {}^2D_{11/2}^0$ haben die Werte 98121 und 98114 . Es werden eine Reihe von Dublett-Quartett-Interkombinationen beobachtet. Zwischen den tiefliegenden Termen ${}^2S^0$, ${}^2D^0$ einerseits, ${}^2D^0$, ${}^2D^0$ andererseits werden Übergänge berechnet, die nicht alle mit den Beobachtungen von Sommer übereinstimmen.

Ritschl.

L. J. Freeman. Further Investigations of the Spectrum of Ionised Nitrogen (N II). Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 654—667, 1929, Nr. 795. In Ergänzung einer früheren Arbeit [Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 662, 1927] wird das Quintettssystem von N II auf Grund von neun Quintett-Termen analysiert. Mit Hilfe zweier neuer Triplett-Terme können sechs neue Triplets aufgefunden werden. Eine Ergänzung der Termanalyse bilden von Pretty aufgefunden Singulett-Terme. Im ganzen werden 75 Linien neu eingeordnet. *Wolfsohn.*

T. L. de Bruin and C. C. Kiess. Series in the arc spectrum of bromine. Science (N. S.) **69**, 360—361, 1929, Nr. 1787. Das in einer Geissleröhre erzeugte Bromspektrum wurde von 9300 Å bis ins Ultraviolette photographiert. Der Charakter des Spektrums wird sowohl durch den Gasdruck wie durch die Anregungsbedingungen beeinflusst. Die Analyse des Br I-Spektrums ergab als niedrigsten Term einen $s^2 p^4 \cdot 4 p^2 P$ -Term. Die Linien des sichtbaren und ultraroten Spektralbereichs sind Übergängen zuzuordnen, die zwischen den höher liegenden, der Konfiguration $s^2 p^4 \cdot 5 s$ entsprechenden 2P - und 4P -Termen und zu $s^2 p^4 \cdot 5 p$, $s^2 p^4 \cdot 6 p$ gehörigen Termen stattfinden. Bei Benutzung einer Rydbergformel für die höheren Terme ergibt sich ein Ionisationspotential für das neutrale Atom von etwa 12,2 Volt. Früher von Turner (Phys. Rev. **27**, 400, 1926) im Schumanngebiet gemessene Linien sind als Übergänge zwischen den 2P - und 4P -Termen und dem niedrigsten Term anzusehen. *Wolfsohn.*

J. H. Findlay. The spark spectrum of cobalt, Co II. Phys. Rev. (2) **36**, 5—12, 1930, Nr. 1. Auf Grund von Meggersschen und eigenen Messungen sowie von Zeemaneffekten zeigt der Verf., daß die Meggerssche Einordnung abgeändert werden muß. Es werden eine Reihe von Termen klassifiziert und die Ionisierungsspannung von $d^7 s$ auf d^7 zu 16,9 Volt, von d^8 auf d^7 zu 17,3 Volt bestimmt. Es folgen die zahlreichen jetzt eingeordneten Linien. *Ritschl.*

Stanley Smith. A note on the spectra of doubly and trebly ionized lead. Phys. Rev. (2) **36**, 1—4, 1930, Nr. 1. Im Spektrum Pb III konnten die Terme $6 s 7 s \ ^1S_0$, 104998 cm^{-1} ; $6 s 7 p \ ^1P_1$, 81600 cm^{-1} ; $6 s 7 d \ ^1D_2$, 59382 durch eine Reihe von Kombinationen festgelegt werden. Für Pb IV gibt der Verf. versuchsweise zwei Termschemata, die auf den beiden von Carroll gegebenen Deutungen des Multipletts $6 p^2 P - 6 d^2 D$ beruhen. *Ritschl.*

Takeo Hori. The Spectrum of Ionised Mercury Hydride. Nature **125**, 131, 1930, Nr. 3134. Das von Jezenski in Quecksilber-Wasserstoff-Gemischen gefundene Bandensystem wird untersucht und dem HgH^+ zugeschrieben. Es stellt einen $^1\Sigma \rightarrow ^1\Sigma$ -Übergang dar. Die Bandenkonstanten werden gegeben. *H. Kuhn.*

William F. Meggers and Bourdon F. Scribner. Regularities in the spectra of lutecium. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 73—81, 1930, Nr. 1. Die Spektren von Lu I, II und III werden mit Hilfe eines Silberbogens, in dessen Elektroden Lutetiumsalze eingeschmolzen sind, und kondensierter Funken zwischen 2000 und 9000 Å.-E. photographiert. Lu I und II enthalten nur etwa je 50 starke Linien. Im Spektrum Lu I wird die Differenz $1993,9 \text{ cm}^{-1}$ mehr als zehnmal beobachtet und als $(s^2 d) \ ^2D_{3-2}$ -Aufspaltung gedeutet. Mit diesem, dem Grundzustand, kombinieren eine Reihe von Termen, unter denen die Terme 2F , $^2D'$, 2P , 2P , 2F , 2P , $^2D'$ gedeutet werden. Es bleiben dann nur wenige starke Linien unklassifiziert. Im Lu II wird ein auf den Termen $(ss) \ ^1S_0$; $(ds) \ ^3D$, 1D , $(dd) \ ^3F'$ basierendes Termsystem aufgestellt. Alle vorkommenden Terme konnten gedeutet werden. Fünf sicher zu

III gehörende Linien stellen die Multipletts $^2P - ^2S$, $^2P - ^2D$ dar. Die 2D -Spaltung des Grundterms (s^2d) wächst regelmäßig von Sc I bis Lu I. Es spielen die f -Elektronen beim Aufbau der Spektren eine Rolle, es wird angenommen, daß die 14 f -Elektronen in Lu eine abgeschlossene Schale bilden. Die Struktur der Spektren ist denen des Y ähnlicher als den La- oder Sc-Spektren. *Ritschl.*

Segrè. Calcolo statistico dello spettro di un atomo ionizzato. *Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, Rend. 11, 670—673, 1930, Nr. 7: [S. 2185.] *Tollert.*

Nagaoka, Tetsugoro Futagami and Iwajiro Machida. Character of the iron lines in different series of iron lines by disruptive discharge. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* 6, 224—227, 1930, Nr. 6. Schließt an eine vorhergehende Veröffentlichung an (*Proc. Imp. Acad. Tokyo* 6, 146, 1930). Die Linienverschiebung am Knallfunken ist die Folge einer Kombination von Starkeffekt, Zeemaneffekt und Druckeffekt. Die verschiedenen Arten der Verschiebung werden in einigen Tabellen zusammengestellt. *Güntherschulze.*

O. Hulburt. The spectra of gases lighted with strong electrical discharges. *Phys. Rev.* (2) 36, 13—15, 1930, Nr. 1. Spektren von kondensierten Gasentladungen durch Wasserstoff bei Drucken bis zu mehreren Zentimetern Hg zeigten gewöhnlich die in das kontinuierliche Spektrum übergehenden Balmerlinien. Mit der Stärke der Entladung wurden sie breiter, die höheren Glieder verschwanden und das kontinuierliche Spektrum wurde intensiver, bis bei 1 μF und 15 kV nur noch das kontinuierliche Spektrum und einige Absorptionslinien übrig waren, die vom Aluminium der Elektroden herrührten. Bei He, O und N zeigten sich ähnliche Änderungen. Beim He gingen die Linien in ein kontinuierliches Spektrum über und bei O und N traten Funkenlinien an Stelle der Banden und wurden dann schließlich von einem kontinuierlichen Spektrum abgelöst. Die kontinuierlichen Spektren aller Gase waren gleich. Die Intensitätsverteilung über die Spektren war gleichmäßig und nicht die des schwarzen Körpers. Bei den starken Entladungen verschwanden also die äußeren Eigenschaften der Atome und die Verhältnisse ähnelten denen, die im Innern eines Sternes herrschen. *Güntherschulze.*

Alph A. Sawyer. Excitation processes in the hollow cathode discharge. *Phys. Rev.* (2) 36, 44—50, 1930, Nr. 1. [S. 2241.] *Güntherschulze.*

Heinrich Schütz-Mensing. Zur Theorie der Kopplungsverbreiterung von Spektrallinien. *ZS. f. Phys.* 61, 655—659, 1930, Nr. 9/10. Es wird gezeigt, daß die Kopplungsverbreiterung bei Berücksichtigung der Wechselwirkung vieler Atome, wie sie klassisch von Holtzmark, wellenmechanisch von Frenkel berechnet wurde, bei genauerer Durchführung direkt proportional mit der Dichte wird und nicht mit der Wurzel aus der Dichte, in Übereinstimmung mit dem Ergebnis für nur je zwei sich störende Atome, wie es von der Verf. früher erhalten wurde. *Scheel.*

A. Jackson. The Hyper-fine Structure of the Arc Spectrum, and the Nuclear Rotation of Indium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 128, 508—522, 1930, Nr. 808. Der Verf. verwendet zum ersten Male ein Reflexions-Stufengitter aus geschmolzenem Quarz der Firma A. Hüfner in London. Das Gitter besitzt Platten von je 7 mm Dicke; die Stufen sind 1 mm breit und 40 mm lang. Die Anordnung ist die gewöhnliche Littrowsche: An Stelle der Versilberung der

Rückfläche des Prismas tritt das Stufengitter. Das Prisma hat einen brechenden Winkel von 30° ; die Abbildung besorgt eine Linse von 3 m Brennweite. Dem beträgt der Abstand zweier Ordnungen bei 4000 Å.-E. 1 mm. Das Stufengitter befindet sich in einer luftdichten Druckkammer, deren Hauptzweck es ist, durch Veränderung des Luftdrucks ohne eine Veränderung der Gitterstellung von der Ein-Ordnungsstellung zur Zwei-Ordnungsstellung übergehen zu können. Dies ist für den Intensitätsvergleich der Komponenten notwendig. Außerdem hält die Druckkammer den Luftdruck während der Aufnahme konstant, während die Temperatur nur auf 5° konstant gehalten zu werden braucht. Bei beiden Extrembedingungen der Interferenz werden Aufnahmen gemacht. Verf. gibt die dafür notwendigen Druckänderungen von 500 zu 500 Å.-E. für 15° C an, für andere Temperaturen θ ist $\Delta P_\theta = \Delta P_{15} \cdot \theta/288$. Für jeden Wert zwischen diesen Extremen ist die Intensität einer Linie aus einer Kurve abzulesen. Es wird eine Lichtquelle ausprobiert, die für Feinstrukturuntersuchung des Indiumspektrums geeignet ist. Sie besteht aus einem Entladungsrohr, in dem Indiumtrichloriddampf in einer Heliumatmosphäre durch elektrodenlose Entladung angeregt wird. Es werden scharfe Linien ohne Selbstumkehr erhalten. Die Dispersionen der beiden Spektralapparate sind gekreuzt, dadurch besteht jede Linie aus horizontalen Feinstrukturlinien, die vertikal untereinander liegen. Kreuzt man die ganze Erscheinung noch mit einem Fabry-Perotschen Etalon, so zerfallen die Linien weiter in Interferenzpunkte, die die Zuordnung der Komponenten zu den Ordnungen ermöglichen. Es werden die Linien $2^2P_{1/2} - 2^2S_{1/2}$, $2^2P_{3/2} - 2^2S_{1/2}$, $2^2P_{3/2} - 3^2D_{5/2}$, $2^2P_{3/2} - 3^2D_{3/2}$, $2^2P_{1/2} - 3^2D_{3/2}$ untersucht. Die erste ($\lambda 4101$) besteht aus vier Komponenten bei einer Gesamtbreite von 0,1106 Å.-E.; die zweite ($\lambda 4511$) hat vier Komponenten, Gesamtbreite 0,0562 Å.-E. $\lambda 3039$ ist ein Dublett; die übrigen Linien ließen sich nicht auflösen. Die Strukturen erklären sich bei der Annahme eines Kernmoments von einer Einheit durch Aufspaltung des $2^2S_{1/2}$ -Terms in $f = 3/2$ und $f = 1/2$ zu 0,279 cm^{-1} , des $2^2P_{1/2}$ -Terms in $f = 3/2$ und $f = 1/2$ zu 0,379 cm^{-1} . $2^2P_{3/2}$ spaltet in die Niveaus $f = 5/2$, $3/2$, $1/2$, die Totalbreite ist 0,117 cm^{-1} . Die D-Terme konnten nicht aufgelöst werden. Die nach dieser Annahme zu erwartende fünfte Komponente von $\lambda 4511$, $2^2S_{1/2} - 2^2P_{3/2}$ konnte aber nicht gefunden werden. Die Landésche Intervallregel ist erfüllt. Die Aufspaltungsverhältnisse entsprechen der Fermischen Theorie. Der Wert: magnetisches Moment des Kerns zu magnetischem Moment des Elektrons ist fünfmal so groß wie nach Fermis Theorie.

Ritschl

Heinrich Kuhn. Über die Deutung eines Typus von diffusen Bandenspektren. ZS. f. Phys. 63, 458–476, 1930, Nr. 7/8. Diffuse Bandenspektren, die nicht durch Prädissoziation zustande kommen, werden ihren charakteristischen Eigenschaften nach zu einem Typus zusammengestellt, und es wird für ihr Zustandekommen eine Deutung gegeben. Sie stellt eine Erweiterung und Präzisierung der von Sommermeyer für den Spezialfall der Alkalihalogenide gegebenen Deutung dar und beruht auf der Anwendung des Franck-Condonschen Prinzips im Bereiche des Kontinuums für den Fall flacher Potentialkurven der Kernabstoßung. Insbesondere wird dadurch die Größe und der charakteristische Verlauf der Frequenzabstände dieser Banden verständlich, der häufig eine „Pseudokonvergenz“ zeigt, die mit einer Konvergenz von Schwingungsquanten nichts zu tun hat. Es ergibt sich daraus ein Verfahren, Abstoßungskurve von Potentialkurven in einem beschränkten Bereich quantitativ zu konstruieren und die Halbwertsbreite der diffusen Banden abzuschätzen. Die Abschätzung steht mit dem Experiment im Einklang. Als Beispiele werden diffuse Bandenreihen in TlJ, AgJ, AgBr, Hg₂, Cd₂, Zn₂ und J₂ besprochen und gedeutet. Im Falle von Hg₂, Zn₂ und Cd₂ wird

zeigt, daß die von Mrozowsky u. a. vorgenommene Extrapolation der „Pseudovergenz“ zu falschen Werten für die Dissoziationswärmen führt, die auch mit anderen, experimentellen Befunden unvereinbar sind. *H. Kuhn.*

de L. Kronig und Y. Fujioka. Intensitäten in den Spektren zweiatomiger Moleküle bei Entkopplung des Elektronenbahnimpulses. *Z. f. Phys.* **63**, 168—174, 1930, Nr. 3/4. In den Bandenspektren leichter Moleküle tritt häufig eine Abweichung der Rotationsniveaus von der üblichen Formel auf, deren Ursache hat in der Entkopplung des Elektronenbahn-Drehimpulses von der Molekülachse mit zunehmender Rotation. Die wellenmechanische Störungsberechnung läßt sich für diesen Fall einfach und streng durchführen. Nach Ermittlung der gestörten Energiewerte bestimmen Verf. die Intensitäten der Bandenlinien, die natürlich auch von dem normalen Verhalten abweichen. *G. Herzberg.*

Fujioka. Intensitäten in He_2 -Banden bei Entkopplung des Elektronenbahnimpulses. *ZS. f. Phys.* **63**, 175—187, 1930, Nr. 3/4. Verf. führt quantitative Intensitätsmessungen an einer Reihe von Heliumbanden aus, und vergleicht solchen, die Übergängen entsprechen zwischen je einer Gruppe von drei höheren Elektronenzuständen, die sich nur durch den Wert von $\Delta = 0, 1, 2$ bei gegebenem Wert von $L = 2$ des Gesamtimpulses der Elektronen unterscheiden und so nahe beieinanderliegen, und einem tieferen Elektronenzustand $L = 1, \Delta = 1$. Nur im oberen Zustand der Banden tritt Entkopplung auf. Zur Kontrolle wird auch noch eine Bande, bei der weder Anfangs- noch Endzustand Entkopplung zeigt, untersucht. Die Ergebnisse werden in Kurven veranschaulicht und mit den theoretischen Werten, wie sie sich nach der vorstehend referierten Arbeit von Kronig und Fujioka ergeben, verglichen. In allen Fällen zeigt sich eine befriedigende Übereinstimmung. Dagegen stimmen die Messungen keineswegs mit anderen Kurven überein, die sich theoretisch für die Intensitäten ohne Berücksichtigung der Störung durch die Entkopplung ergeben. *G. Herzberg.*

Thanna G. Eymers. Intensitätsmessungen im Bandenspektrum des Quecksilberhydrids. II. *ZS. f. Phys.* **63**, 396—401, 1930, Nr. 5/6. Im Anschluß an eine frühere Arbeit, in der acht Banden des Quecksilberhydrids ausgemessen worden sind, werden drei weitere Banden untersucht. Als Lichtquelle diente ein Entladungsröhr mit Oxydglimmkathode. Das gewonnene experimentelle Material zeigt neue Gesetzmäßigkeiten. Bestimmt man nämlich aus den Einzelintensitäten der Bandenlinien die jeweilige Gesamtintensität einer Bande, so zeigt sich, daß die Verhältnisse dieser totalen Intensitäten innerhalb einer Gruppe mit gleichem Anfangsoszillationszustand konstant sind. Geht man also von verschiedenen Anfangselektronenzuständen aus, aber von demselben Anfangsoszillationszustand, erhält man die gleichen Intensitätsverhältnisse. Die Verhältnisse hängen nur vom Anfangsoszillationszustand ab. Die Banden brechen bei einer bestimmten Rotationsquantenzahl ab; diese ist nur abhängig von der Oszillationsquantenzahl des Endniveaus. Die letzten Linien der Banden vor dem Abbrechen sind stark verbreitert. Ihre Breite wird angenähert gemessen. *Weiss.*

Yataro Nagaoka und Tadao Mishima. Isotope Effect in the Spectrum of Neon. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* **5**, 200—202, 1929, Nr. 5. Als Lichtquelle diente ein Ne-Röhr, das in flüssige Luft getaucht wurde. Die Beobachtung erfolgte transversal durch eine unversilberte Stelle des Dewargefäßes. Die Messungen wurden mit einem Perot-Fabryschen Interferometer mit variablem Plattenabstand ausgeführt, wobei ein Geradsichtprisma als Vorzerleger diente. Bei

4 cm Plattenabstand ließen die starken roten und gelben Ne-Linien einen schwachen, kurzwelligen Begleiter erkennen, der dem Ne (22) zuzuschreiben ist. Die Aufspaltungen sind stets größer, als sie sich aus der Änderung der Rydbergkonstanten beim Übergang von Ne (20) zu Ne (22) ergeben. Sie betragen: $\Delta S_2 = 0,082$, $\Delta S_3 = 0,051$, $\Delta S_4 = 0,055$, $\Delta S_5 = 0,054 \text{ cm}^{-1}$. Die Aufspaltungen der p -Terme sind nahezu Null, nur $\Delta p_{10} = 0,009 \text{ cm}^{-1}$. Wolfsohn.

M. Kulp. Ultraviolette Salzsäure-Emissionsbanden. (Vorläufige Mitteilung.) Naturwissensch. 18. 719, 1930, Nr. 32. Die zwischen 3000 und 4000 gelegenen Emissionsbanden von HCl werden aufgenommen und analysiert. Der Träger des Spektrums ist wahrscheinlich HCl^+ . Die Banden stellen einen Übergang von einem $^2\Sigma$ -Term zu einem verkehrten $^2\Sigma$ -Term mit 663 cm^{-1} Aufspaltung dar. Die Zahlen für Trägheitsmomente und Radien werden angegeben. H. Kuhn.

Oliver R. Wulf. The band spectrum of ozone in the visible and photographic infrared. Proc. Nat. Acad. Amer. 16, 507–511, 1930, Nr. 7. Das Absorptionsspektrum von Ozon wird in einer Schichtdicke von 33 m untersucht. Es werden zwei Serien von diffusen Banden gefunden, die sich vom Rot bis ins Violett erstrecken. Die Schrittweite der Serien beträgt etwa 1100 cm^{-1} , der Abstand beider Serien voneinander etwa 400 cm^{-1} . Die Daten der vorliegenden Ultrarotuntersuchungen scheinen Schwingungsfrequenzen von diesen beiden Größenordnungen anzuzeigen. Daher deutet der Verf. versuchsweise die stärkere Serie als Absorption der nichtschwingenden Moleküle, die schwächere Serie als Absorption schwingender Moleküle. H. Kuhn.

H. Cordes und H. Sponer. Die Molekülabsorption des Chlors, Broms. Jodchlorids und Jodbromids im äußersten Ultraviolett. (1. Mitteilung.) ZS. f. Phys. 63, 334–344, 1930, Nr. 5/6. Es wird die Absorption von Chlor, Brom, Jodchlorid und Jodbromid im Bereich von 3000 bis 1560 Å untersucht. Chlor und Brom besitzen hier keine diskreten Banden, sondern nur je ein ausgedehntes Kontinuum, dessen Maximum nach kurzen Wellen hin jenseits der Grenze des untersuchten Spektralgebiets liegt. Es wird dem Übergang zu einer Potentialkurve der Abstoßung zugeschrieben. Im Jodchlorid und Jodbromid werden diskrete Banden beobachtet. Ein im Brom beobachtetes Bandensystem wird dem Bromchlorid zugeschrieben. Das Grundschrwingungsquant beträgt im JBr etwa 270 cm^{-1} , im BrCl etwa 435 cm^{-1} . Die Dissoziationswärme des JBr wird zu 1,8 Volt angegeben. Es wird auf den Zusammenhang der Ergebnisse mit der Photochemie hingewiesen. H. Kuhn.

H. Cordes und H. Sponer. Die Absorption von Halogenmolekülen im äußersten Ultraviolett. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 11, 33–34, 1930, Nr. 2. Vgl. vorstehendes Referat. Scheel.

Robert S. Mulliken. Interpretation of the Visible Halogen Bands. Phys. Rev. (2) 36, 364, 1930, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß die gewöhnlichen Absorptionsbanden der Halogenmoleküle nicht, wie bisher angenommen wurde, einem $^1\Sigma \rightarrow ^1\Sigma$ -Übergang zugeordnet werden können, sondern daß der angeregte Zustand ein $^3\Sigma_0$ -Term ist, von dem aber nur die Hälfte aller Rotationszustände wirksam ist. Dieses Verhalten wird durch die bei den Halogenen besonders große Wechselwirkung zwischen Spin und Bahnimpuls erklärt. Als Folgerung ergibt sich, daß der angeregte Zustand paramagnetisch ist. H. Kuhn.

A. Herzberg. A new band system probably due to a molecule CP. *Nature* **126**, 131–132, 1930, Nr. 3169. In einem Gemisch von Phosphordampf und Argon wird ein Bandensystem in dem Gebiet von 4000 bis 2900 Å gefunden, dessen Träger ein CP-Molekül vermutet wird, da gleichzeitig C₂-Banden intensiv auftreten. Die beobachteten Banden scheinen einem ${}^2\Sigma \rightarrow {}^2\Sigma$ -Übergang anzugehören. Es wird eine Formel für die Kantenfolge gegeben. Bei einigen Schwingungsniveaus werden Störungen gefunden. *H. Kuhn.*

Lord Rayleigh. The Ultra-Violet Transmission-Band of Metallic Silver, as Affected by Temperature. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 31–133, 1930, Nr. 807. Der ultraviolette Durchlässigkeitsbereich von metallischem Silber wird in seiner Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Das Maximum der Durchlässigkeit verschiebt sich von 3180 Å bei -180°C bis 3300 Å bei $+250^{\circ}\text{C}$. Die Aufnahmen, die diese Verschiebung zeigen, werden reproduziert. *H. Kuhn.*

R. Collins. The effect of high pressure on the near infrared absorption spectrum of certain liquids. *Phys. Rev. (2)* **36**, 305–310, 1930, Nr. 2. Die Absorptionsspektren von flüssigem Wasser, Methylalkohol, Amylalkohol und Toluol werden bei verschiedenen Drucken untersucht. Bis zu Drucken von 8000 (bei Toluol 8000) kg/cm² werden keine Veränderungen im Spektrum gefunden. Das Resultat spricht gegen die bisweilen angenommene Polymerisation dieser Stoffe unter dem Einfluß des Druckes. *H. Kuhn.*

Antoni Przeborski. Sur la structure des bandes d'absorption de la vapeur de tellure. *C. R. Soc. Polon. de phys.* **5**, 81–89, 1930, Nr. 1. (Polnisch mit französischer Zusammenfassung.) Das grüne Absorptionsbandensystem des C₂-Moleküls wird mit hoher Dispersion (4 bis 0,9 Å/mm) aufgenommen. Die Untersuchung der Feinstruktur liefert ein Trägheitsmoment von $J = 8,63 \cdot 10^{-38} \text{ g cm}^2$ und einen Kernabstand von $2,87 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, der nahe mit der Gitterkonstanten des festen Tellurs übereinstimmt. Ferner werden einige neue Absorptions- und Fluoreszenzbanden des Tellurs und ein Absorptionsgebiet im Ultraviolett gefunden. *H. Kuhn.*

A. Elliott. Absorption band spectrum of chlorine. *Nature* **126**, 133, 1930, Nr. 3169. In Richtigstellung eines Versehens in der gleichnamigen Arbeit des Verf. im Juniheft der *Proc. Roy. Soc. London* wird darauf hingewiesen, daß das Massenverhältnis der Chlorisotopen aus Angaben von F. W. Loomis entnommen ist. Außerdem wird an dem Wert unter Berücksichtigung der genauen Atomgewichte eine kleine Korrektur angebracht. *H. Kuhn.*

Victor Henri and Owen Rhys Howell. The Structure and Activation of the Phosgene Molecule. Part III. A Study of the Ultra-Violet Absorption Spectrum of Phosgene Vapour. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 192–214, 1930, Nr. 807. Das Ramanspektrum des Phosgens COCl₂ ist aus drei Linien zusammengesetzt, die den Frequenzen $a = 567$, $b = 444$ und $c = 290 \text{ cm}^{-1}$ entsprechen. Das infrarote Absorptionsspektrum von Phosgen, das in Tetrachlorkohlenstoff gelöst ist, besteht aus sechs Banden zwischen 1,11 und 4,9 μ , von welchen die bei 1,11, 1,43, 1,77, 2,43 und 4,9 gelegenen auch in Aceton und in Acetaldehyd auftreten und von der Carbonylgruppe CO herrühren. Die Bande 3,1 bis 3,2 μ , welche die CH-Gruppe charakterisiert, findet sich im Phosgen nicht, ist aber im Aceton und im Acetaldehyd vorhanden. Das ultraviolette Absorptionsspektrum des Phosgendampfes besteht aus ungefähr 270 Banden.

zwischen 3050 und 2380 Å, das absorbierende Spektralgebiet ist also dasselbe wie für alle die Carbonylgruppe enthaltenden Substanzen. Während jedoch bei Aldehyden und Ketonen die Absorption ein bei 2800 Å gelegenes Maximum erreicht, nimmt sie beim Phosgen kontinuierlich gegen das Ultraviolett zu. Die Banden verteilen sich in regelmäßigen Intervallen im Spektrum, sind Doublets und Triplets mit einer Aufspaltung von 0,5 bis 1 Å, zum Teil auch einfache Banden. Die Aufspaltung der Doublets wächst in Richtung nach Ultraviolett, die Doublets können den Isotopen $\text{COCl}^{35}\text{Cl}^{37}$ und $\text{COCl}^{35}\text{Cl}^{35}$ zugeschrieben werden und spalten sich weniger auf als die der Chlormoleküle $\text{Cl}^{35}\text{Cl}^{37}$ und $\text{Cl}^{35}\text{Cl}^{35}$. Das Absorptionsspektrum des Phosgens ist ein Schwingungsspektrum mit Rotationslinien, die so dicht gelagert sind, daß sie nicht aufgespalten werden können. Die Verteilung der Schwingungsbanden läßt sich sehr genau durch die Formel

$$1/\lambda = 33551 + 422 p' - 582 p_0 + 254 q' - 302 q_0$$

oder

$$1/\lambda = 33655 + 422 (p' + \frac{1}{2}) - 582 (p_0 + \frac{1}{2}) + 254 (q' + \frac{1}{2}) - 302 (q_0 + \frac{1}{2})$$

wiedergeben, worin $p_0 = 0, 1, 2$ und $q_0 = 0, 1, 2, 3$ die Schwingungsquantenzahlen des normalen Moleküls und $p' = 0, 1, 2 \dots 12$ und $q' = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ die des aktivierten Moleküls bedeuten. Die Schwingungsfrequenzen des normalen Moleküls sind $\alpha_0 = 582$ und $\beta_0 = 302 \text{ cm}^{-1}$ und die des aktivierten $\alpha' = 422$ und $\beta' = 254 \text{ cm}^{-1}$; die Werte α_0 und β_0 entsprechen den im Ramanspektrum gefundenen Frequenzen a und c . Da α_0 nahe beim Werte $\alpha_0 = 565 \text{ cm}^{-1}$ der Atome des Chlormoleküls liegt, so entspricht α_0 den Schwingungen der Chloratome und β_0 denen der Carbonylgruppe des Phosgens. Das Intervall α_0 bleibt bis $p' = 6$ konstant und daher sind die zugehörigen Banden scharf; es verringert sich bei $p' = 7$ und gleichzeitig werden die Banden diffus und das Molekül kommt in einen Prädissoziationszustand, in welchem der Abstand zwischen den schwingenden Atomen vergrößert ist. Die Deformierbarkeit der Phosgenmoleküle ist größer als die des Formaldehyds, aber kleiner als die des Acetaldehyds und des Chlors. Eine Aktivierung von ungefähr 106000 cal ($\lambda = 2700$) verursacht Prädissoziation und den Beginn der photochemischen Zersetzbarkeit, die auf der Primärreaktion: $\text{COCl}_2 \rightarrow \text{CO}^* + \text{Cl} + \text{Cl}$ unter Bildung von aktivem Kohlenoxyd beruht. Diese aktive Form entspricht einer Energie von etwa 22000 cal und stellt eine Elektronenverteilung dar, die der eines Kohlenstoffatoms im 5S -Zustand analog ist. Die Elektronenaktivierung ähnlich konstituierter Carbonylverbindungen beträgt: Formaldehyd H_2CO $\nu_0 = 28280 \text{ cm}^{-1}$, $E_e = 80600$ cal; Acetaldehyd $\text{H}(\text{CH}_3)\text{CO}$ $\nu_0 = 29409 \text{ cm}^{-1}$, $E_e = 83800$ cal; Propionaldehyd $\text{H}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CO}$ $\nu_0 = 29350 \text{ cm}^{-1}$, $E_e = 83650$ cal; Phosgen Cl_2CO $\nu_0 = 33655 \text{ cm}^{-1}$, $E_e = 95900$ cal.

Kauffmann

Simon Freed and Frank H. Spedding. Line absorption spectra of solids at low temperatures in the visible and ultra-violet regions of the spectrum. A preliminary study of $\text{GdCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ from room temperature to that of liquid hydrogen. Phys. Rev. (2) **34**, 945–953, 1929, Nr. 6. Zur Untersuchung gelangte das Absorptionsspektrum von Gadoliniumchloridkristallen ($\text{GdCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$), die aus konzentrierter Lösung der reinen Substanz im Vakuumexsikkator nach besonderem Verfahren in Platten von 1,5 cm Länge und 1 cm Breite gewonnen werden konnten. Als Lichtquelle diente im Sichtbaren und langwelligen Ultraviolett eine Wolframlampe, ferner für den kürzerwelligen Teil bis 2400 Å ein kondensierter Wolframfunken nach Fulweiler und Barnes und ein mit Wasserstoff gefülltes Geisslerrohr. Der Kristall befand sich für Untersuchungen bei tiefen Temperaturen in einem in die Innenwand

nes Dewargefäßes aus Pyrexglas eingesetzten Rohr und konnte durch an die Außenwand angeschmolzene, mit Quarzfenstern verschlossene Ansatzstutzen durchstrahlt werden. Das Spektrum zeigt etwa 90 zum größten Teil im Ultraviolett gelegene Linien, von denen der größte Teil bereits bei Zimmertemperatur scharf ist, und einige diffuse Banden, die bei der Temperatur der flüssigen Luft im Teil in Linien aufgelöst werden. Eine Einordnung in Multipletts ist leicht möglich, jedoch ohne Kenntnis des Zeemaneffektes nicht eindeutig ausführbar. Die Erniedrigung der durch Thermoelement gemessenen Temperatur bis zu derjenigen des flüssigen Wasserstoffs tritt im allgemeinen eine Rotverschiebung der Linien ein, die im Mittel 4 cm beträgt und durch die Kontraktion des Kristallgitters erklärt werden kann. *Wolfsohn.*

Samuel K. Allison and John H. Williams. The resolving power of calcite for x-rays and the natural widths of the molybdenum $K\alpha$ -doublet. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1476—1490, 1930, Nr. 12. [S. 2223.] *Wilhelmy.*

Shikatsu Sugura. The Angular Intensity Distribution of Continuous X-Ray Spectrum. II. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **13**, 3—47, 1930, Nr. 234. In Teil I (vgl. diese Ber. S. 552) wurde im Rahmen der neuen Quantenmechanik die Intensitätsverteilung des kontinuierlichen Röntgenspektrums auf Grund der Annahme behandelt, daß die Emission der Strahlung durch die retardierte Koordinatenmatrix gemessen werden kann, was aber nicht richtig zu sein scheint. Die Emission der Strahlung scheint vielmehr durch retardierte Strommatrix gegeben zu sein. Die Elemente derselben werden berechnet, die Intensitätsverteilung gewonnen und mit den Kulenkampffschen Messungen verglichen, wobei die beobachteten Kurven als wesentlich flacher als die berechneten gefunden werden. *Seel.*

I. R. Robinson and C. L. Young. New Results of the Magnetic Spectroscopy of X-Ray Electrons. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 92—114, 1930, Nr. 807. Die Arbeit bringt umfangreiches Material an Röntgentermen, die durch Auswertung magnetischer Spektren von Sekundärelektronen gewonnen sind. Es handelt sich um die Elemente Cu, As, Sr, Zr, Mo, Ag, Ce, Au, Pb, Bi und U. Die Ergebnisse sind auf drei bis vier Rydbergseinheiten genau. Ferner werden noch die relativen Intensitäten der sekundären Kathodenstrahlgruppen bei verschiedener Wellenlänge der primären Röntgenstrahlung mitgeteilt.

Wilhelmy.

F. Böhounek. Gamma Rays of Potassium. *Nature* **126**, 243, 1930, Nr. 3172. [S. 2243.] *Kohlhörster.*

Werner Kohlhörster. Gammastrahlen an Kaliumsalzen. *ZS. f. Geophys.* **6**, 341—357, 1930, Nr. 4/7 (Ad. Schmidt-Festschrift). [S. 2242.] *Kohltrausch.*

Gerhard Herzberg. Das Stickstoffisotop der Masse 15. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **9**, 43—48, 1930, Nr. 1. [S. 2210.] *Herzberg.*

Max Trautz und Wilhelm Haller. Über die Lumineszenz zerfallenden Ozons. *ZS. f. wiss. Photogr.* **29**, 48—71, 1930 (Schaum-Festschrift). In der Arbeit werden zunächst ältere Versuche von Trautz und Seidel (*Ann. d. Phys.* **67**, 527, 1922) wiederholt und bestätigt. Des weiteren wird die Lumineszenz bei der Oxydation verschiedener Stoffe durch Ozon untersucht. COS und COCl₂ zeigen mit O₃ bei 200° schwache Lumineszenz, die aber leicht in Verpuffung umschlägt.

Dagegen gehen Cl_2O , N_2O und SO_2 mit O_3 keine Lumineszenz. Die Abklingungskurve des Leuchtens von CO und O_3 wurde photographisch registriert. Die Reaktion verläuft bimolekular. Das Spektrum der Leuchterscheinung reicht von 4000 bis 6000 Å und scheint kontinuierlich zu sein. Die Leitfähigkeit der Gase ändert sich beim Auftreten der Lumineszenz nicht wesentlich. Einzelheiten, insbesondere über die Versuchsanordnung, sind dem Original zu entnehmen.

Hans Becker.

Adam Kronenberger. Über die Absorption und Lumineszenz von Benzol und Benzolderivaten bei -259° . ZS. f. Phys. **63**, 494–532, 1930 Nr. 7/8. Die Absorptionsspektren von Benzol, Chlorbenzol und der Xylole werden unter Verwendung einer Wasserstofflampe als Lichtquelle für ein kontinuierliches Spektrum im Ultraviolett bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs photographisch aufgenommen; die zu untersuchenden Substanzen sind in dünner Schicht zwischen zwei Quarzplatten eingeschlossen und sind in ein mit flüssigem H_2 gefülltes Quarz-Dewargefäß eingesetzt. Für Benzol und Chlorbenzol erhält man so strukturreiche, aus Gruppen schmaler, zum Teil linienartig scharfer Banden bestehende Spektren. Ein Vergleich dieser Aufnahmen mit den Absorptionsspektren der Dämpfe derselben Substanzen ergibt annähernde Gleichheit der Kernschwingungsfrequenzen in beiden Aggregatzuständen; Unterschiede treten hauptsächlich in den Intensitätsverteilungen innerhalb der Spektren zutage. An den unterkühlungsfähigen Xylole werden bei -259° charakteristische Unterschiede zwischen amorphem und kristallinem Zustand festgestellt. Die diffusen und breiten Banden der amorphen Substanzen spalten sich in schmale Einzelbanden auf, wenn die Kristallisation eintritt; dabei ändert sich auch die Intensitätsverteilung im ganzen System; der kristalline Zustand ist ferner auch bei Erregung mit ultraviolettem Licht in viel höherem Maße phosphoreszenzfähig als der amorphe. Für m-Xylol sind die Absorptionsspektren des dampfförmigen kristallinen und amorphen Zustandes zum Vergleich zusammengestellt: Die Intensitätsverteilung im Spektrum der amorphen Modifikation ist der im Dampf spektrum ähnlich. Die Übereinstimmung der Spektren aller drei Phasen in der charakteristischen Bandengruppen zeigt, daß sie nicht in ihrer Lage gegeneinander verschoben sind. Bei allen untersuchten Substanzen im festen Zustand schließt sich am kurzwelligen Ende der diskontinuierlichen Banden ein Gebiet kontinuierlicher Absorption an, deren Einsatz für den kristallinen Zustand etwas schärfer ist und etwas weiter nach kurzen Wellen zu liegt als für den amorphen. In dem Spektralgebiet, in dem für die Dämpfe „Prädissoziationsbanden“ beobachtet werden, liegen bei den festen Substanzen nur wenige schwache Banden, die sich nicht merklich von den übrigen Banden des Spektrums unterscheiden. Die mit kontinuierlichem ultravioletten Licht und mit Hg-Bogenlicht angeregten Fluoreszenzspektren des Benzols bei -180° sind ganz identisch. Bei -259° erscheint das Emissionsspektrum weniger vollständig. Die Xylole zeigen bei tiefen Temperaturen bei ultravioletter Erregung außer den Emissionsbanden im Ultraviolett auch eine ins Sichtbare reichende Fluoreszenz bzw. Phosphoreszenz; werden sie bei -259° erregt und nach abgeschlossener Erregung schnell erwärmt, so zeigen sie ein hellblaues Aufleuchten; das Bandenspektrum dieser „Thermolumineszenz“ stimmt mit dem Phosphoreszenzspektrum bei -180° überein; es werden Gründe angeführt, die gegen eine Erklärung dieser Phosphoreszenz durch Verunreinigungen der Xylole sprechen. *Peter Pringsheim.*

R. Frisch. Zur Drehimpulsbilanz bei Lichtemissionsvorgängen. ZS. f. Phys. **61**, 626–631, 1930, Nr. 9/10. Im Resonanzstrahlenkegel einer Hg-Resonanzlampe I, die mit einer wassergekühlten Hg-Bogenlampe angeregt wird

ird durch zwei Achromate, vor deren einem ein mit Hg-Dampf gefüllter Absorptionstrog II sich befindet, zweifach auf die photographische Platte abgebildet. Die nicht durch II hindurchgegangene Strahlung dient lediglich zum Vergleich. I und II befinden sich im Innern von Magnetspulen, die Felder bis zu 800 Gauß erzeugen vermögen. Die Richtung der magnetischen Kraftlinien liegt entweder parallel zum primär erregenden Lichtstrahl und senkrecht zur Beobachtungsrichtung („transversale Beobachtung“) oder senkrecht zum Primärstrahl und parallel zur Beobachtungsrichtung („longitudinale Beobachtung“); die Stromrichtung in den Spulen um I und II ist entweder gleichsinnig oder entgegengesetzt. Die Schwärzung der Bilder auf der photographischen Platte wird mit einem registrierenden Photometer ausgemessen. Einschalten des Feldes allein in der Spule um I gibt eine Verminderung der Absorption des Resonanzlichtes im Absorptionstrog II. Gleichzeitiges Einschalten der Spule um I und um II ergibt bei transversaler Beobachtung die volle Absorption (wie ganz ohne Feld), gleichviel ob die Felder gleichsinnig oder entgegengesetzt sind: die im transversalen Zeemaneffekt auftretenden σ -Komponenten übernehmen von den emittierenden Resonatoren keinen Drehimpuls. Bei longitudinaler Beobachtung dagegen ist die Absorption nur vorhanden, wenn die Magnetfelder gleichsinnig sind, sie verschwindet bei entgegengesetzten Feldern, weil unter diesen Umständen die Zeeman-Komponenten zirkular polarisiert sind und nur von den im gleichen Sinne auftretenden Resonatoren absorbiert werden können.

Peter Pringsheim.

W. Kapuściński und A. Jabłoński. Über die Träger der im Cadmiumdampf beobachteten Absorptions- und Fluoreszenzbanden. C. R. Soc. Pol. de phys. 4, 305—309, 1929, Nr. 3. (Polnisch mit deutscher Zusammenfassung.) Um zu beweisen, daß die Absorptionsbanden, aus deren Konvergenz Jablonski für das Cd_2 -Molekül eine Dissoziationsarbeit von 23 kcal/Mol berechnet hatte, nicht, wie von Walter und Barratt angenommen, in Wahrheit dem Calciumoxyd angehören, wurde das Absorptionsspektrum von Calciumoxyd aufgenommen, das durch Verbrennen von reinem Ca im Sauerstoffstrom gewonnen wurde. Das Spektrum zeigte keine Andeutung der fraglichen Banden.

Peter Pringsheim.

W. Kapuściński und A. Jabłoński. Über die Träger der im Cadmiumdampf beobachteten Absorptions- und Fluoreszenzbanden. ZS. f. Phys. 57, 692—695, 1929, Nr. 9/10. Vgl. das vorangehende Referat.

Peter Pringsheim.

Peter Pringsheim. Zwei Bemerkungen über den Unterschied von Lumineszenz- und Temperaturstrahlung. ZS. f. Phys. 57, 739—746, 1929, Nr. 11/12. 1. Es wird gezeigt, daß eine dauernde Abkühlung eines fluoreszierenden Gases infolge „antistokesscher“ Fluoreszenzemission in keinem Widerspruch zum zweiten Hauptsatz steht. 2. In Quarzkugeln, die Joddampf enthalten, kann durch Zusatz von einigen Millimetern He die durch Einstrahlung weißen Lichtes hervorgerufene Fluoreszenz in ihrer Farbe modifiziert, durch Zusatz von Luft ganz ausgelöscht werden; die Temperaturemission derselben J_2 -Banden bei Erhitzung der Quarzkugeln auf Gelbglut wird dagegen durch die Fremdgase nicht merklich beeinflußt: die Modifizierbarkeit der Lichtemission durch Stöße zweiter Art wird als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal für die Lumineszenz im Gegensatz zum Temperaturleuchten gekennzeichnet.

Peter Pringsheim.

Peter Pringsheim und S. Schlivitch. Über die Fluoreszenz von Praseodym- und Neodymglass. ZS. f. Phys. 61, 297—306, 1930, Nr. 5/6. Die Fluoreszenz mit reinem Praseodym, Neodym und mit Didym aktivierter Silikatgläser wird

durch Einstrahlung von Hg- und Kohlebogenlicht, teilweise unter Zwischenschaltung von Monochromatfiltern erregt. Die Diskontinuität der so erhaltenen Spektren ist in der Hauptsache nicht durch Überlagerung diskontinuierlicher Absorptionsspektren vorgetäuscht, sondern rührt primär vom Emissionsprozeß her. Praseodym zeigt mehrere unabhängige Fluoreszenzbandengruppen mit ungleicher Erregungsverteilung und ganz verschiedener relativer Intensität in verschiedenen Glasproben; die Fluoreszenz der untersuchten Neodymgläser ist viel schwächer, manche Didymgläser dagegen zeigen sehr kräftige Fluoreszenz, deren Spektrum praktisch mit dem des Neodymglasses übereinstimmt. Die Intensität der Fluoreszenz des Neodyms und Praseodyms in Gläsern hängt sehr weitgehend von der genauen Zusammensetzung der Gläser ab, und zwar in viel höherem Grade als die dadurch wenig beeinflussbaren charakteristischen Absorptionsspektren.

Peter Pringsheim.

S. I. Wawilow. Ein Nachtrag zum Aufsatz: Die neuen Eigenschaften der polarisierten Fluoreszenz von Flüssigkeiten. ZS. f. Phys. 58, 447–448, 1929, Nr. 5/6. Die in einer früheren Arbeit nur für einen Spezialfall durchgeführte Berechnung des Polarisationsgrades der Fluoreszenz wird auf den allgemeinen Fall der Molekülrotation ohne jedes äußere Kraftfeld erweitert. Die so erhaltenen Ergebnisse sind imstande, die experimentellen Beobachtungen über die Drehung der Polarisationssebene im Fluoreszenzlicht zu erklären.

Peter Pringsheim.

A. W. Banow. Die Auslöschung der Fluoreszenz flüssiger Farbstofflösungen. ZS. f. Phys. 58, 811–822, 1929, Nr. 11/12. Die Abnahme der Fluoreszenzausbeute in Farbstofflösungen bei wachsender Konzentration wird in Lösungsmitteln von sehr verschiedener Zähigkeit (η zwischen 1 und 2000) untersucht und eine fast vollständige Unabhängigkeit der Auslöschung von der Zähigkeit gefunden, was gegen die Auffassung zu sprechen scheint, daß die Auslöschung durch Stöße zwischen angeregten und nicht angeregten Farbstoffmolekülen verursacht wird. Als zähe Medien dienen dabei Lösungen (bis zu 50 %ig) von Zucker in Glycerin, als weniger zähe Medien Wasser und Alkohol; die untersuchten Farbstoffe sind Fluorescein, Eosin G, Rhodamin usw. Für die Ausbeutemessungen wird einerseits die Fluoreszenzhelligkeit mit einem Königs-Martensschen Photometer gemessen, andererseits die Absorptionskurve aufgenommen. Die Absorptionsspektren der Farbstofflösungen ändern, wie schon früher bekannt, teilweise mit wachsender Konzentration ihren Charakter sehr beträchtlich; es wird nun gezeigt, daß ganz analoge Änderungen der Absorptionsspektren erhalten werden können, wenn man die Farbstoffmoleküle an einem Sol zur Adsorption bringt, wobei sie gleichfalls ihre Fluoreszenzfähigkeit verlieren. Es wird hieraus geschlossen, daß die Abnahme der Fluoreszenzausbeute und die gleichzeitige Veränderung der Absorptionsspektren von Farbstofflösung bei steigender Konzentration nicht durch Stöße zweiter Art, sondern durch auftretende Polymerisation verursacht wird.

Peter Pringsheim.

A. W. Banow. Die Auslöschung der Fluoreszenz flüssiger Farbstofflösungen. ZS. f. Phys. 59, 726, 1930, Nr. 9/10. Berichtigung. Druckfehlerberichtigung zu der im vorigen referierten Arbeit.

Peter Pringsheim.

J. G. Winans. Die Auslöschung der Natriumfluoreszenz durch Fremdgas. ZS. f. Phys. 60, 631–641, 1930, Nr. 9/10. Um die Auslöschung der Natriumfluoreszenz auch für chemisch aktive Gase studieren zu können, wird die von Terenin gefundene Methode der Fluoreszenzerregung benutzt: NaJ- oder NaBr-Dampf werden mit ultravioletttem Licht bestrahlt, und die hierbei emittierte

Linienfluoreszenz wird nach einem Verfahren für subjektive Beobachtung photometriert. Auf diese Weise gelingt es, außer H_2 , N_2 , Ar und Ne auch Br_2 und CO_2 auf ihre auslöschende Wirkung zu untersuchen. Die Ergebnisse werden in Form einer Tabelle für die Stoßradien gegeben, die unter der Annahme, daß der Stoß wirksam ist, berechnet sind. Die chemisch aktiven Gase Br_2 und CO_2 zeigen erheblich größere Auslöschung (größeren Stoßradius) als die anderen. Auch für N_2 und H_2 liegen jedoch die Werte merklich über den von Mannkopf für der gewöhnlichen Fluoreszenz gemessenen. Mögliche Gründe für diese Abweichung werden diskutiert. Eine Beeinträchtigung des Stoßradius durch die Geschwindigkeit der Na-Atome (verschiedene Wellenlängen des eingestrahlten Lichtes) ist nur in einem Falle andeutungsweise vorhanden.

H. Kuhn.

Johannes Lass. Methode zur Messung der Polarisation bei Elektronen-Lochleuchten. Ann. d. Phys. (5) **3**, 701–720, 1929, Nr. 5. Die von einer Glühkathode emittierten Elektronen werden zuerst durch ein Feld von 220 Volt beschleunigt und gelangen dann in ein verzögerndes Feld, in dem sie zur Umkehr gezwungen werden, so daß sie eine Parallele durchlaufen, längs der sie den im Beobachtungsrohr enthaltenen Hg-Dampf mit verschiedenen Geschwindigkeiten zum Leuchten anregen. Von der Leuchtbahn, die selbst als „Spektrographenspalt“ dient, wird durch ein Wollastonprisma ein doppeltes Spektrum auf die Platte eines Spektrographen entworfen; so kann prinzipiell auf einer einzigen Platte für alle Hg-Linien gleichzeitig der Polarisationsgrad für verschiedene Geschwindigkeiten der primären Elektronen erhalten werden. Die Messungen beschränken sich jedoch nur auf die Linie 4358 Å; für diese ergeben sie zwischen 8 und 10 Volt eine starke Zunahme, dann wieder eine Abnahme des Polarisationsgrades; im übrigen sind die Resultate in Übereinstimmung mit den von früheren Autoren erhaltenen.

Peter Pringsheim.

Rud Nielsen and Norman Wright. Atomic resonance radiation in potassium vapor. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 27–30, 1930, Nr. 1. Durch Anregung mit der Strahlung einer mit Argon von 10 mm Druck gefüllten Kaliumogenlampe gelingt es, in einem unmittelbar neben dieser Lampe aufgestellten K enthaltenden Rohr bei Temperaturen zwischen 170 und 215° das rote K-Haupteriedublett in Resonanz zu erregen.

Peter Pringsheim.

J. H. Visser. Notiz zur optischen Dissoziation des Cäsiumjodids. ZS. f. Phys. **63**, 402–403, 1930, Nr. 5/6. Kondratjew und Terenin hatten bei Bestrahlung von Cäsiumjodid mit Licht von $\lambda < 2100$ das blaue Cäsiumdublett (4593, 4555) in Fluoreszenz erhalten. Verf. findet bei Anregung mit Licht zwischen 2260 bis 2100 in Fluoreszenz das rote Dublett (wegen der Plattenempfindlichkeit konnte nur die eine Komponente 8521 beobachtet werden) und nur dieses. Während das Auftreten des blauen Dubletts eine optische Dissoziation des CsJ in normales Jod und Cs im 3 P-Zustand nachweist, zeigt das Auftreten der roten Linien die optische Dissoziation in J + Cs im 2 P-Zustand.

G. Herzberg.

Nathan Robinson. Über Absorptionsversuche im angeregten Wasserstoff. Lotos **77**, 21–22, 1929, Nr. 1/2. Dissertationsauszug. Verf. will durch Absorptionsversuche in angeregtem Wasserstoff die Lebensdauer des absorbierenden Zustandes der Balmerlinie H_β feststellen. Er verwendet zwei Wasserstoffröhren, von denen die erste als Lichtquelle, die zweite als Absorptionsrohr dient. Kontrollversuche zeigen, daß bei gleichzeitigem Stromdurchgang durch beide Röhren tatsächlich Absorption auftritt. Durch Verwendung von Ventilröhren als Gleichrichter für hochfrequente Schwingungen gelingt es dem Verf., auch bei Frequenzen

von $5 \cdot 10^5$ mit der einen Hälfte der Phase die erste, mit der anderen die zweite Röhre anzuregen. Absorption wird bei dieser Anordnung nicht festgestellt, woraus Verf. schließt, daß die Lebensdauer des absorptionsfähigen Zustandes von $H\beta$ kleiner als 10^{-6} sec ist.

Finkelburg.

L. C. Jackson. The Stern-Gerlach Experiment with Active Nitrogen. *Nature* 125, 131, 1930, Nr. 3143. Die Aufspaltung eines Molekularstrahles von aktivem Stickstoff im inhomogenen, elektrischen Felde wird untersucht. Der gefundene Wert der Aufspaltung entspricht einem $^2P_{1/2}$ -Atomzustand. Der $^2P_{3/2}$ -Zustand wird in dem Aufspaltungsbild auch bei langer Expositionszeit nicht beobachtet, obwohl Stickstoffatome auch in diesem Zustand metastabil sein müssen.

H. Kuhn.

Karl Siebertz. Über die Anregungsfunktion des Quecksilber-Stoßleuchtens. (Vorläufige Mitteilung.) *Phys. ZS.* 31, 141, 1930, Nr. 3. Es wird die Anregungsfunktion der violetten Quecksilberlinien für Elektronenstoß untersucht. Außer dem Maximum dicht hinter der Anregungsspannung wird ein zweites Maximum bei höherer Spannung gefunden, das dem Rekombinationsprozeß zugeschrieben wird.

H. Kuhn.

V. Kondratjew. Die Träger einiger Flammenspektren. *ZS. f. Phys.* 63, 322—333, 1930, Nr. 5/6. Das bei der Verbrennung des Kohlenoxyds auftretende Leuchten wird mit Hilfe eines Fuessschen Quarzspektrographen aufgenommen. Die Banden, die keine Kanten aufweisen, scheinen Dublettstruktur zu haben und werden in sechs Serien eingeordnet, für die sich eine schwache Konvergenz feststellen läßt. $\Delta\nu \sim 600 \text{ cm}^{-1}$. Vermutlich ist CO_2 der Bandenträger. Aufnahmen mit höherer Dispersion ergaben eine verwickelte Struktur, die nicht entwirrt wurde. Weiter wird gezeigt, daß das Spektrum der CS_2 -Flamme identisch ist mit dem des brennenden Schwefels. Die Ausmessung ergibt, daß S_2 der Träger ist. Eine im Violetten liegende Gruppe gehört teilweise auch dem SO an. Das Spektrum der Fluoreszenzflamme des Äthers ist anscheinend dasselbe wie das des Formaldehyds. Es liegt chemische Anregung der Spektren vor.

Ritschl.

Mlle Halina Grünbaum. Nouvelles séries de résonance du sélénium. *Bull. int. Acad. Polon. (A)* 1929, S. 611—615, Nr. 10. In Selendampf werden bei einer Beobachtungstemperatur von 800° und einem Dampfdruck, der einer Sättigung bei 320° entspricht, mit Hilfe der von einer Ca-Funkenstrecke emittierten Linien 3934 und 3979 Å bisher noch nicht beobachtete Resonanzserien aufgenommen, die aus elf bzw. zehn Stokesschen Gliedern bestehen. Ihre Einordnung in das Rosensche Kantenschema ergibt für die erregenden Linien die Kernschwingungsübergänge $8 \rightarrow 5$ bzw. $8 \rightarrow 4$; die danach zu erwartenden antistokesschen Glieder fehlen auf den Platten, vermutlich wegen Verwendung eines Glasspektrographen.

Peter Pringsheim.

Halina Grünbaumówna. Sur de nouvelles séries de résonance du sélénium. *C. R. Soc. Pol. de phys.* 4, 357—363, 1929, Nr. 4. (Polnisch mit französischer Zusammenfassung.) Vgl. das vorangehende Referat.

Peter Pringsheim.

P. Swings. Sur la structure des groupes de raies de résonance de la vapeur de soufre. *Bull. int. Acad. Polon. (A)* 1929, S. 616—620, Nr. 10. Einige der durch Hg -Linien im Schwefeldampf angeregten Resonanzserien werden

mit großer Dispersion aufgenommen; dadurch wird es möglich, einigen Dublettserien unter Berücksichtigung der von Henri aus dem Absorptionsspektrum hergeleiteten Trägheitsmomente ihre Rotationsquantenzahlen zuzuweisen. Sehr auffällig erscheint es, daß die relative Intensität der Komponenten ein und desselben Dubletts vom Dampfdruck abhängt, wobei es sich nicht um den bloßen Einfluß ungleicher Reabsorption handelt.

Peter Pringsheim.

A. Stuart. Über den Kerreffekt an Gasen und Dämpfen. II. Temperaturabhängigkeit und Ergebnisse für eine Reihe von organischen Molekülen. Dazu ein Anhang über die Deutung des Kerreffektes in Flüssigkeiten. ZS. f. Phys. **63**, 533–557, 1930, Nr. 7/8. Mittels einer geeigneten Apparatur, über die einiges mitgeteilt wird, konnten die Kerrkonstanten einer Reihe von Substanzen in dem Temperaturintervall zwischen Zimmertemperatur und 110° C bestimmt werden. Die Messung der Temperaturabhängigkeit des elektrooptischen Kerreffekts in diesem Intervall wurde an einer dipollosen Substanz (CS_2) und an zwei Dipolsubstanzen (CH_3Cl und $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$) durchgeführt. Es ergibt sich vollkommene Übereinstimmung zwischen den Messungen und den Aussagen der Langevin-Bornschen Orientierungstheorie des Kerreffekts. Weiterhin wurden mit der gleichen Apparatur die Kerrkonstanten einer Reihe von Dämpfen bei je einer Temperatur gemessen. Es wurden gefunden (für λ 589 μ und 760 mm) für

	$(K_e = B\lambda) \cdot 10^{15}$	bei T (° C)
CS_2	21,0	56,7
CCl_4	$\pm 0,2$	99,4
$\text{H}_5\text{C}_2\text{OC}_2\text{H}_5$	$- 3,8$	62,7
$(\text{CH}_2)_2\text{O}$	$- 10,2$	19,5
$\text{H}_3\text{C} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$	31,2	83,1
CH_3OH	$\pm 0,4$	98,8
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\pm 0,5$	102

Die Diskussion der Messungen bringt folgende Resultate: Für CCl_4 ergibt sich aus dem Kerreffekt eine mindestens dreimal kleinere Anisotropie als aus den Messungen der Depolarisation des gestreuten Lichtes. CCl_4 ist bezüglich seiner Polarisierbarkeit danach fast kugelsymmetrisch. Bei den übrigen genannten Substanzen werden, soweit das möglich ist, unter Hinzunahme der vorliegenden Depolarisationsmessungen die optischen Deformationsellipsoide berechnet. Bezüglich der Lage des Moments ergibt sich aus den Messungen an den beiden Alkoholen erneut der Nachweis der Valenzwinkelung am O. Die Messungen an den Äthern und Alkoholen werden schließlich noch auf Grund von Annahmen, die der Verf. als plausibel voraussetzt, zu Betrachtungen über Valenzwinkel und über die Existenz „freier Drehbarkeit“ beim Äthyläther verwandt. In einem Anhang wird die Frage der Anwendbarkeit der Langevin-Bornschen Theorie des Kerreffektes auf Flüssigkeiten diskutiert. Verf. vertritt die Ansicht, daß das Versagen dieser Theorie bei Flüssigkeiten ebenso wie gewisse Unstimmigkeiten der Raman-Krishnanschen Theorie des anisotropen Polarisationsfeldes auf Assoziationserscheinungen zurückzuführen sind. Diese Ansicht wird an Hand einiger Tatsachen belegt und anschließend daran gezeigt, wie man durch Untersuchung der Temperaturabhängigkeit von Kerreffekt, Depolarisation und Kompressibilität weiteren Aufschluß erhoffen darf über die Struktur der Flüssigkeiten.

K. L. Wolf.

Josef Zahradníček. Eine Bemerkung zu der elementaren Theorie des Zeemaneffektes. *ZS. f. Phys.* **62**, 694–695, 1930, Nr. 9/10. Die Bewegungsgleichungen des Elektrons im homogenen magnetischen Felde werden mittels der Substitution $x + iy = Z$ transformiert und gelöst. *Schee*

Erich Marx. On a new photoelectric effect in alkali cells. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1059–1065, 1930, Nr. 9. Ist das Aufladepotential einer mit monochromatischem Licht von der Frequenz ν_1 bestrahlten lichtelektrischen Schicht durch die Einsteinsche Gleichung festgelegt, so wird durch Versuche gezeigt, daß durch gleichzeitiges Einstrahlen irgendeiner langwelligeren Komponente der Frequenz ν_2 das Aufladepotential vermindert wird. Dafür wird folgende empirische Beziehung hergeleitet:

$$R = c \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right) \cdot \left(\frac{\nu_1}{\nu_2}\right) (\nu_1 - \nu_2) \left(\frac{h}{e}\right),$$

wobei R die Abnahme des Aufladepotentials, welches der Frequenz ν_1 zukommt und n_2/n_1 das Intensitätsverhältnis der beiden wirkenden Komponenten bedeutet. Der Effekt wird sowohl an Kalium wie Natrium beobachtet. Die photoelektrische Zelle ist derart ausgebildet, daß eine Auslösung von Photoelektronen an der Anode nicht möglich ist. Der Effekt kann daher nicht durch eine Elektronenemission seitens der Anode erklärt werden. Verf. teilt kurz Grundlagen einer Theorie des beobachteten Effekts mit und stellt die Veröffentlichung einer umfassenden Theorie in Aussicht. *W. Kluge*

R. H. Fowler. A Possible Explanation of the Selective Photoelectric Effect. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 123–130, 1930, Nr. 807. Der selektive photoelektrische Effekt tritt nur dann auf, wenn die emittierende Oberfläche unrein ist. In der Theorie des Verf. wird angenommen, daß die Oberfläche etwa folgendermaßen ausgebildet ist. Auf einer reinen Metalloberfläche liegt eine wenige Moleküle dicke Schicht einer chemischen Verbindung des Metalls mit einem mehr elektronegativen Element, Sauerstoff oder bei den Alkalien auch Wasserstoff. Auf dieser Schicht liegt noch eine monomolekulare Schicht eines elektropositiven Elements. Beim Durchgang durch die Oberfläche passiert ein Elektron sodann zwei Potentialberge mit einer dazwischenliegenden Mulde. Die wellenmechanische Berechnung der durchgehenden Elektronenmenge gibt nach Art der Newtonschen Ringe ein Maximum bei einer bestimmten Wellenlänge der Elektronen, die einer bestimmten Frequenz des einfallenden Lichtes entspricht. Größenordnungsmäßig stimmt die Rechnung mit den Versuchen überein. *J. Holtzmark*

O. W. Richardson and Ursula Andrewes. A Comparative Study of the Excitation of Soft X-Rays from Single Crystal Surfaces and from Polycrystalline Surfaces of Graphite and Aluminium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 1–15, 1930, Nr. 807. [S. 2206.]

O. W. Richardson and S. Ramachandra Rao. The Excitation of Soft X-Ray from some Polycrystalline Metal Surfaces. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 16–36, 1930, Nr. 807. [S. 2204.]

O. W. Richardson and S. Ramachandra Rao. The Excitation of Soft X-Ray from a Single Crystal Face of Nickel. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 37–41, 1930, Nr. 807. [S. 2205.]

S. Ramachandra Rao. Total Secondary Electron Emission from Polycrystalline Nickel. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **128**, 41–56, 1930, Nr. 807. [S. 2205.] *Karl Wolf-Ludwigshafen*

Ramachandra Rao. Total Secondary Electron Emission from a single Crystal Face of Nickel. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 57—62, 1930, Nr. 807. [S. 2205.]

W. Richardson. The Emission of Secondary Electrons and the excitation of Soft X-Rays. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 63—74, 1930, Nr. 807. [S. 2206.]
Karl Wolf-Ludwigshafen.

C. Palit und N. R. Dhar. Photochemische und induzierte Oxydation von Glycerin durch Luft. ZS. f. anorg. Chem. **191**, 150—154, 1930, Nr. 3. Verf. untersuchen die Oxydation von Glycerin durch Luftsauerstoff im Sonnenlicht und bei Gegenwart von $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Ce}(\text{OH})_3$ oder Na_2SO_3 . Die Versuche ergeben, daß das Produkt der Oxydation sowohl im Licht als auch bei Gegenwart der Zusatzstoffe CO_2 ist und daß Zwischenprodukte nicht gebildet werden. Die Oxydation wird am stärksten durch $\text{Fe}(\text{OH})_2$, am wenigsten durch Na_2SO_3 beschleunigt. Die Verf. weisen auf die Bedeutung dieses Oxydationsvorganges hin, im Hinblick darauf, daß im tierischen Körper Oxydationsvorgänge derselben Art stattfinden.
Hans Becker.

Nicolas G. Perrakis. Étude sensitométrique d'une nouvelle plaque monochromatique. C. R. **190**, 1493—1495, 1930, Nr. 25. Die untersuchte Platte zeigt eine große Empfindlichkeit im Roten, eine geringere im Gelben und ist im Blauen am wenigsten empfindlich. Ihre Gradationskurve ist von der Wellenlänge außerordentlich abhängig, denn γ hat bei 4000 Å etwa den Wert 1, bei 4300 Å den Wert 2 und steigt langsam bis etwa 3 bei 6200 Å. Danach wächst es schnell bis bei 6800 Å, um dann ebenso schnell wieder zu fallen. Bei 7150 Å hat es nur noch den Wert 2,6.
Gerhardt.

Grote. Neues in der Farbenphotographie. Photogr. Korresp. **66**, 177—181, 1930, Nr. 7. Eine kritische Durchmusterung der gesamten Patentliteratur, über die additiven und subtraktiven Verfahren der Farbenphotographie, insbesondere aus dem Jahre 1929. Einer besonderen Würdigung wird das Verfahren der direkten Farbenphotographie von M. Martinez unterzogen, das darauf beruht, daß als lichtempfindliche Schicht solche Salze verwendet werden, die nach der Einwirkung von Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge verschiedene Farben annehmen. Er setzt seine Schicht aus mehreren solchen Salzen zusammen, z. B. aus Ferriammoniumoxalat, Oxalsäure, Mercuribromid, Alloxan, Weinsäure, Ferriammoniumcitrat, Kaliumoxalat, Silbernitrat. Es sollen auch von einem Schwarz-Weiß-Negativ farbige Bilder kopiert werden können. Die deutsche Fachwelt stehe dem Verfahren fürs erste sehr skeptisch gegenüber. *Stintzing.*

Narbutt. Über die Entstehung von hellen Rändern infolge von Nachbelichtung. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 77—79, 1930 (Schaum-Festschrift). Während einer Untersuchung über den Herscheleffekt hat der Verf. eine Randumkehr mehrfach beobachten können. Wenn bei Nachbelichtung vorbelichteter und desensibilisierter Platten mit ultravioletttem Licht die Lichtmengen zu groß gewählt wurden, waren die Platten an Stellen, wo sich Figurenausschnitte zuvor gefunden hatten, stärker geschwärzt als die Umgebung, hatten aber rundum helle Ränder, deren Breite mit der Nachbelichtungsdauer zunahm. Diese Erscheinung wird durch Beugung des ultravioletten Lichtes an den Rändern der Papierausschnitte erklärt, da bei genügend vorsichtiger Ultraviolettbestrahlung eine Aufhellung der latenten Schwärzung an den Stellen stattfindet, wo die Ausschnitte

liegen. Verf. möchte auch frühere Beobachtungen von Carroll, Lüppo-Cramer und Mauz, daß auf vorbelichteten und desensibilisierten Platten und Papieren infolge von Nachbelichtung Randumkehrerscheinungen vorkommen, in der gleichen Weise erklärt wissen.

Stintzing.

Erich Stenger. Frühe Verwendung von Lichtfiltern in der praktischen Photographie. ZS. f. wiss. Photogr. 29, 43—47, 1930 (Schaum-Festschrift). Diese historische Studie zeigt, daß die Verwendung von Lichtfiltern in der praktischen Photographie ebenso alt ist wie diese selbst. Drei Anwendungsgebiete kommen in Betracht: 1. Verwendung gefärbter Gläser zum Schutze der zu photographierenden Person. 2. Nachbelichtung von kurzbelichteten Aufnahmen mit langwelligen Strahlen. 3. Farbtonrichtige Aufnahmen hinter Filtern. Zu 1 stammt die älteste Angabe von François Arago, der 1839 der Pariser Akademie das Daguerreotypverfahren mitteilte und erwähnte, daß Daguerre gefunden habe, daß die Strahlen, welche durch gewisse blaue Gläser gegangen sind, fast die gleichen Wirkungen ausüben, wie direktes Sonnenlicht. „Da alsdann das beleuchtende Licht sehr sanft ist, finden die Grimassen und das häufige Blinzeln nicht mehr statt.“ 2. Die von Becquerel 1840 gefundene Erscheinung, eine von kurzwelligen Strahlen eingeleitete Wirkung durch langwelligere fortzuführen, wurde in den folgenden Jahren zum Hervorrufen kurzbelichteter Daguerreotypplatten viel erwähnt. Die Belichtungszeit wurde hierdurch von mehreren Minuten auf wenige Sekunden herabgesetzt. Das dritte Verwendungsgebiet erkannte Bisson 1844, der zur Herstellung von Landschaften grünes Glas vor das Objektiv setzte. Doch konnte diese Entdeckung erst dauernde Früchte tragen, nachdem Vogel 1873 die optische Sensibilisierung gefunden hatte.

Stintzing.

Hugo Stintzing. Bestimmung des Auflösungsvermögens photographischer Schichten nach der Kontaktmethode. ZS. f. wiss. Photogr. 29, 266—280, 1930 (Schaum-Festschrift). Die Bestimmung der summarisch als Auflösungsvermögen zu bezeichnenden Eigenschaft photographischer Schichten erfolgt und gelingt im allgemeinen durch Herstellung eines verkleinerten photographischen Bildes von einem geeigneten schwarzweißen Prüfgegenstand. Dieses als Abbildungsmethode zu benennende Verfahren ist abhängig von zahlreichen Faktoren bei der Herstellung, Verarbeitung und Betrachtung der Proben. Der hierbei auftretenden Schwierigkeiten vermag die Kontaktmethode in weitem Umfang zu begegnen. Ein Metallspiegel auf Glas mit eingeritzten durchsichtigen Linien wird durch Kontakt auf die Schicht aufkopiert. Mit Rücksicht auf den Intensitätsabfall innerhalb auch der besten optischen Abbildungen wird die Kontaktmethode der Abbildungsmethode vorgezogen. Als Prüfraster wird ein undurchsichtiger Keil von 1 % Steigung zwischen durchsichtigen gleich breiten Strichen von über 0,01 mm Breite verwendet. Dieses Konvergenzraster in Verbindung mit einer Mikrometerteilung (oder besser eine Vielheit völlig gleicher derartiger Raster) wird bei der Sensitometerprüfung in der Kassette des Scheiner sensitometers auf einer Seite der Felder aufgelegt. Auf diese Weise erhält man zahlreiche Proben, unter denen mit Sicherheit diejenigen optimaler Auflösung bei geeigneter Exposition bzw. Schwärzung herausgefunden werden können. Die quantitative Prüfung geschieht an hundertfach vergrößerten Papierbildern der optimalen Proben mit Hilfe eines Schiebers durch Bestimmung des Ortes erster Erscheinens des Keiles im Bilde und Ablesung an einer einkopierten Mikrometerskala. Wegen der Ungenauigkeit der Prüfraster und der Wiedergabe des Keiles an Konvergenzpunkt wird nur eine relative Zahlenangabe für die Güte des Auflösungsvermögens vorgeschlagen. Man gelangt daher zu folgender Definition: Das relative

flösungsvermögen einer photographischen Schicht wird bestimmt als die Differenz in μ der kleinsten durch Kontaktkopie bei optimaler Exposition wiederbaren Breite eines undurchsichtigen Keiles von 2% Steigung zwischen durchsichtigen Linien von über 0,01 mm Strichdicke. *Stintzing.*

Grebe und W. Schmitz. Photographische Härte- und Absorptionsmessungen an Röntgenstrahlen. *ZS. f. wiss. Photogr.* **29**, 129–133, 1930 (Jahrbuch-Festschrift). [S. 2243.] *Stintzing.*

Bloch. Die Aktinität der Nitralampe und ihre Messung. *Techn.-wiss. Mon. u. d. Osram-Konzern* **1**, 51–68, 1930. Es wurde die Frage untersucht, wie weit verschiedene photographische Platten- und Filmarten bei Belichtung mit verschiedenen Lichtquellen farbentreue Aufnahmen liefern. Und zwar wird die Gra-Farbenplatte photographiert und die auf der Platte hervorgerufene Schwärzung mit der vom Auge beobachteten Helligkeit der einzelnen Felder verglichen. Es ergibt sich, daß bei Verwendung von panchromatischen photographischen Schichten die Belichtung mit der Nitralampe die beste Übereinstimmung zwischen beobachteter Helligkeit und photographischer Schwärzung ergibt. *Scheel.*

Alexander Smakula. Über die Verfärbung der Alkalihalogenidkristalle durch ultraviolette Licht. *ZS. f. Phys.* **63**, 762–770, 1930, Nr. 11/12. Nach einer Entdeckung von E. Goldstein (1896) werden Alkalihalogenidkristalle durch ultraviolette Licht verfärbt. Die entstehende „Fremdfarbe I. Art“ zeigt eine sehr charakteristische glockenförmige Absorptionsbande. Nach den Befunden von Hilsch und Pohl entsteht die Färbung bereits durch die kleinsten, vom Kristall absorbierten Lichtquanten. Smakula verfärbt Kristalle von KBr, KJ, NaCl und RbBr durch Einstrahlung monochromatischen Lichtes aus den langwelligsten Ausläufern ihrer ersten ultravioletten Absorptionsbande (R. Hilsch und R. W. Pohl, *ZS. f. Phys.* **59**, 812, 1930). Als dann ermittelt er die Zahl der gebildeten Farbzentren aus Höhe und Breite ihrer Absorptionsbande nach einer der Dispersionstheorie entlehnten Formel. Gleichzeitig mißt er die Zahl der zur Vererbung eingestrahnten und absorbierten monochromatischen Lichtquanten. Die Zahl der Farbzentren steigt anfänglich linear mit der Zahl der absorbierten Lichtquanten an. Der Proportionalitätsfaktor wird zwischen 1,1 und 1,6 gefunden. Demnach führt in der ersten ultravioletten Absorptionsbande der Alkalihalogenidkristalle die Absorption jedes einzelnen Lichtquanten zur photochemischen Bildung eines Farbzenters (d. h. höchstwahrscheinlich eines neutralen Alkaliatoms in irgendeiner Bindung an das Gitter). Doch wird der Häufung dieser Farbzentren durch Rückbildung eine von den individuellen Kristalleigenschaften (Temperatur, Fremdionengehalt und andere Gitterfehler) bestimmte Grenze gesetzt. (Die Wärmeentwicklung bei der Lichtabsorption in einem Alkalihalogenidkristall ist also ein sekundärer Vorgang. Er entsteht erst bei der Rückbildung des primär gebildeten photochemischen Reaktionsproduktes. Man kann Lichtabsorption ohne Wärmewirkung erhalten.) *R. W. Pohl.*

Zeeman und M. Risco. Experimental verification of the principle of Doppler-Fizeau for light. *Proc. Amsterdam* **32**, 1141–1145, 1929, Nr. 9. Fabry und Buisson haben im Jahre 1919 gezeigt, daß die Doppler-Fizeausche Änderung der Periode mit der Geschwindigkeit sich experimentell leicht nachweisen läßt, wenn man als Lichtquelle eine schnell rotierende Scheibe benutzt, die monochromatisch beleuchtet wird; die Beobachtung erfolgt am besten unter einem kleinen Winkel zur Fläche der Scheibe (etwa 4°). Diese Anordnung ist auch

für die beschriebenen Versuche gewählt worden, wobei zur Messung der Verschiebung ein Fabry-Perotscher Etalon aus Platten von geschmolzenen Quarz benutzt wurde. Bei den Messungen, die mit den Quecksilberlinien 435,8 und 546,1 m μ ausgeführt worden sind, wurde gefunden:

Wellenlänge m μ	$\Delta \lambda$ beobachtet m μ	$\Delta \lambda$ berechnet m μ
435,8	0,000 519 \pm 0,000 014	0,000 508
546,1	0,000 652 \pm 0,000 005	0,000 637

H. R. Schulz.

A. Dauvillier. Réalisation de la microradiographie intégrale. C. R. 190, 1287—1289, 1930, Nr. 22. Verf. verwendet weiche Röntgenstrahlen und als photographisches Material Lippmannplatten. Er gibt, ohne Zahlen zu nennen, an, Vergrößerungen erhalten zu haben, welche die mikroskopisch realisierbaren erheblich übersteigen.

Gerhardt.

George S. Haslam and Clyde H. Hall. The use of ultra-violet light in the microscopic measurement of particle size. Journ. Frankl. Inst. 209, 777—789, 1930, Nr. 6. Mitteilungen über Messungen von Zinkoxydteilchen mit Hilfe der Ultraviolett-mikroskopie sowie über Einzelheiten, betreffend Herstellung der Präparate.

Gerhardt.

Felix Jentzsch. Grenzen der Mikroskopie — Beginn der Molekularoptik. ZS. f. wiss. Mikrosk. 47, 145—171, 1930, Nr. 2. Ausgehend von der bekannten durch Abbe zuerst erklärten Grenze des Auflösungsvermögens des Mikroskops werden unter Trennung der Optik periodischer Strukturen und der Optik kleiner Einzelteilchen zunächst die Methoden und Möglichkeiten erörtert, die es gestatten, unterhalb jener Grenzen auf Grund mikroskopischer Untersuchungen Aussagen über Größe und Form der betrachteten Objekte zu machen. Die Vergrößerung der numerischen Apertur (Temperaturabhängigkeit derselben), die Benutzung kürzerer Wellenlängen als der des sichtbaren Lichtes (Ultraviolett-mikroskopie, Röntgenstrahlmikroskopie), ferner die Interferenzmikroskopie an im Ultramikroskop sichtbar gemachten Teilchen, Untersuchung der Farbe und Polarisation des abgelenkten Lichtes, Azimuteffekt und Funkelphänomen. Hierzu treten im Gebiet der Molekularphysik, wo es sich um die Bestimmung der Form und Größe (besser „Wirkungsgröße“) von Micellen, Molekeln und Atomen handelt, die molekularoptischen Methoden: Beobachtung des durch jene zerstreuten Lichtes (Depolarisationsgrad desselben), Abhängigkeit des Brechungsindex von Druck und Dichte, Doppelbrechung, akzidentelle Doppelbrechung, Röntgenstrahlinterferenzen.

Gerhardt.

O. Reeb. Die Glühlampen in der Projektionstechnik. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram Konzern 1, 86—93, 1930. Die besonderen Verhältnisse bei der Projektion verlangen kleinflächige Lichtquellen von großer Lichtstärke mit möglichst einseitig gerichteter Ausstrahlung. Die Arbeit zeigt, welche Glühlampenkonstruktionen dadurch bedingt sind und wie man durch eine geeignete Kombination von Lichtquelle und Linsen- bzw. Spiegelsystem die günstigsten Beleuchtungsverhältnisse erreicht.

Scheel.

H. Ewest. Anwendung der Glimmlampe. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 94—99, 1930. In gedrängter Form wird eine Übersicht über die Eigenschaften und die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten von Glimmlampen in der Physik und Technik gegeben.

Scheel.

J. Dziobek und M. Pirani. Normallampen für hohe Farbtemperaturen. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 100–103, 1930. Als Normallampe für hohe Farbtemperaturen (über 2500° abs.) eignet sich eine gasgefüllte Wendellampe mit Opalglasglocke, die eine glatte Lichtverteilungskurve besitzt, genügende Leuchtstärke ausstrahlt und für die das quadratische Entfernungsgesetz gültig ist. Höhere Farbtemperaturen lassen sich durch Verwendung einer bläulichen Glocke erreichen. *Scheel.*

J.-W. Loebe und C. Samson. Betrachtung und Photographie von glühenden Drähten innerhalb der Lampenkolben bei starker Vergrößerung. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 104–112, 1930. Es wird eine Methode beschrieben, nach der man Leuchtdrähte bzw. Wendeln in ihrer normalen Lage im Lampenkolben bei starker – bis 400facher – Vergrößerung betrachten und photographieren kann. Es wird eine Reihe von Bildern gezeigt, die nach diesem Verfahren gewonnen sind. Sie behandeln einige ausgewählte Probleme, über die zum Teil bisher noch unsichere Anschauungen vorliegen, u. a. Abkühlungsverhältnisse an Elektroden und Haltern bei Langdraht- und Wendellampen, Lageunterschiede der Leuchtkörper vor und nach dem Einschalten usw. Auch die Veränderungen während des Brennens hinsichtlich des Kristallgefüges lassen sich auf die beschriebene Art recht deutlich verfolgen. *Scheel.*

J.-W. Loebe und C. Samson. Einschaltvorgänge an N- und Nitramlampen 15 bis 1000 Watt. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 118–123, 1930. An einer Reihe luftleerer und gasgefüllter Spiraldrahtlampen von 15 bis 1000 Watt wurden mit Hilfe des Braunschen Rohres Einschaltoszillogramme aufgenommen. Die sich experimentell ergebenden Einschaltstromstöße stimmen mit den aus theoretischen Überlegungen abgeleiteten Werten gut überein. Die im Augenblick des Einschaltens auftretenden maximalen Stromwerte liegen – je nach den einzelnen Typen verschieden – bei dem 10- bis 14fachen des normalen Dauerstromes. Die Zeitdauer des Abklingens des Einschaltstromstoßes beträgt – ebenfalls wieder für die einzelnen Typen verschieden – etwa einige hundertstel bis zu einer zehntel Sekunde. *Scheel.*

Lax, M. Pirani und H. Schönborn. Experimentelle Studien über die optischen Eigenschaften stark getrüübter Medien. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 289–302, 1930. 1. Der Zusammenhang der optischen Eigenschaften für Trüüblösungen gleicher Teilchenbeschaffenheit läßt sich in Abhängigkeit von der „Teilchenzahl im Lichtwege“ z in folgender Weise darstellen: a) Die gerichtete Durchlässigkeit $\log J = \alpha \cdot z + C$. b) Die Gesamtdurchlässigkeit $D - 1 = Ez + f$. c) Die Reflexion R . Nach Abzug der Reflexion an den Glaswänden bei Lösungen mit kleiner Absorption ist angenähert $1/R$ eine lineare Funktion von $1/z$. d) Absorption. Die Gesetzmäßigkeiten der Absorption konnten infolge der starken Streuung der Werte infolge unvermeidlicher Meßfehler nicht erkannt werden. Sie wird durch die Absorption der Grundmasse und die der streuenden eingelagerten Teilchen beeinflusst. 2. Das Streulicht ist bei gleicher Gesamtdurchlässigkeit für große Teilchen größer als für kleine. 3. Als wirksame Lichtweglänge in der Trüüblösung wurden Werte zwischen dem Fünf- und Achtefachen der Schichtdicke ermittelt. *Scheel.*

L. Lingenfelder. Über den diffusen Anteil der Beleuchtung und ihre Wirksamkeit. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern 1, 349–361, 1930.

Die Raumbeleuchtung ist zu charakterisieren durch den „Beleuchtungsverteilungskörper“, der entsteht, wenn man in einem Punkt des Raumes die Beleuchtungsstärke auf vielen, verschiedenen geneigten Ebenen mißt und jeweils senkrecht zu Meßebene aufträgt. Die Zerlegung dieses Körpers in seine Anteile, die von punktförmiger und großflächiger Beleuchtung herrühren, erlaubt eine Beurteilung der Beleuchtungsverhältnisse und der Schattigkeit. *Schee*

v. Göler. Kennzeichnung farbiger Gläser nach der Dreifarbentheorie. Sprechsaal **63**, 385–387, 405–408, 426–427, 1930, Nr. 21, 22 u. 23. Darstellung der Grundlagen der Helmholtz-Youngschen Farbentheorie. Es wird vorgeschlagen, farbige Gläser dadurch zu kennzeichnen, daß die Lage des Farbpunktes im Helmholtz-Youngschen Dreieck — bei vorgegebener Energieverteilung — angegeben wird. Die verschiedenen Methoden, die Lage im Helmholtzschen Dreieck zu finden, werden besprochen. *Dziobal*

Auméras et Tamisier. Étude spectrophotométrique de l'ion cuprique pyridique en solution aqueuse. C. R. **191**, 99–100, 1930, Nr. 2. Die bei Versetzen wässriger Kupfersalzlösungen mit Ammoniak oder Pyridin erhaltene tiefe Blaufärbung beruht auf der Bildung von Komplexionen, z. B. gemäß der Formel $\text{Cu}^{++} + 4 \text{Py} \rightleftharpoons [\text{CuPy}_4]^{++}$. Die Gleichgewichtskonstante K der Komplexbildung ist gegeben durch die Gleichung:

$$K = \frac{C_{\text{Cu}^{++}} \cdot C^4 \text{Py}}{C_{[\text{CuPy}_4]^{++}}} = \frac{T^4 p^3 [x(p+4) - 4]^5}{(p-1)^4 (4-5x)}.$$

Hierin bedeuten T die molekulare Konzentration des Kupfersalzes (Kupfernitrat), T' des Pyridins, x die maximale Komplexbildung und $p = T'/T$. Die Gleichgewichtskonstante wurde zu $K_{180} = 3,1 \cdot 10^{-4}$ ermittelt. Die Stabilität der möglichen Kupferkomplexe $[\text{CuR}_4]^{++}$ nimmt mit zunehmender Größe des Komplexbildners ab, wie nachstehende Aufstellung ersehen läßt:

Komplexbildner	Gleichgewichtskonstante der Komplexbildung
NH_3	$5,0 \cdot 10^{-10}$
$(\text{CH}_3 - \text{NH}_2)_3$	$1,6 \cdot 10^{-6}$
$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	$3,1 \cdot 10^{-4}$

Brückner

L. Schneider. Der Einfluß der Beleuchtung auf die Leistungsfähigkeit des Menschen. Techn.-wiss. Abh. a. d. Osram-Konzern **1**, 25–41, 1930. Der Einfluß der Beleuchtungsverhältnisse auf die Leistungsfähigkeit des Menschen wird physiologisch begründet; an einer Reihe von Beispielen aus den verschiedenartigsten Betrieben wird die praktische Bedeutung dieses Einflusses gekennzeichnet. *Schee*

E. Heisenberg und M. Biltz. Zur Kritik des Hüblschen Systems der Farbensensitometrie. Photogr. Korresp. **66**, 169–174, 1930, Nr. 7. Das Hüblsche Verfahren der Farbensensitometrie besteht, ähnlich wie das von Eder-Hecht, in der Verwendung eines Graukeiles unter drei verschiedenen Farbfiltern. Die erhaltenen drei Streifen vergleicht man nach Zerschneiden der Platte durch Gegeneinanderverschiebung, bis sie in ihren mittleren Schwärzungen übereinstimmen. Aus der Größe der hierzu notwendigen Verschiebung in Zent

tern errechnet Hübl zwei Zahlen, die er mit Grünempfindlichkeit v_g und Rotempfindlichkeit v_r bezeichnet. Die Zonen der drei Filter reichen: Rot von Ultrarot etwa 585 $m\mu$; Grün von da bis etwa 495 $m\mu$; Blau von dort bis zum Ultraviolett. Die Arbeit befaßt sich mit der Frage, wie weit die Hübischen Zahlen für die optische Wiedergabe von Naturfarben brauchbar sind. Für die experimentelle Prüfung wurde die vom Londoner Kongreß vorgeschlagene Tageslichtlampe benutzt. Grundsätzlich könnten drei Mängel der Methode ins Gewicht fallen. Erstens ist die Grenzangabe der Spektralgebiete der drei Filter gegeneinander natürlich nicht streng, es keine Filter mit senkrechtem Ende der Absorptionskurve gibt. Zweitens kann innerhalb der gewählten Spektralgebiete eine Differenzierung der Empfindlichkeit nicht wiedergegeben werden. Drittens verlaufen die Gradationen unter den verschiedenen Farbfiltern nicht immer auf gleichen Kurven. Auf Grund von Versuchen wird gezeigt, daß der Fehler für die Grünempfindlichkeit bei einem orthomatischen Material etwa 8 %, bei einem panchromatischen etwa 2 % beträgt. Größtenteils liegen Fehler durchaus innerhalb der Grenzen der Meßgenauigkeit der üblichen Methode, so daß dem ersten Bedenken keine praktische Bedeutung kommt. Das gleiche gilt für das zweite Bedenken, wie sich aus den Eigenschaften der photographischen Schichten einerseits und aus dem Verhalten der künstlichen und natürlichen Körperfarben andererseits ergibt. Die Sensibilisationsmaxima von Emulsionen sind im allgemeinen zu breit. Die spektrale Remission der Körperfarben erstreckt sich erfahrungsgemäß nie auf ein enges Spektralgebiet. Nach Ostwald sollen die besten Körperfarben die Hälfte des sichtbaren Spektrums mittieren. Mit dem Pulfrichschen Stufenphotometer und einem Gitterspektrophotographen wurden einige Blütenfarbstoffe untersucht. Hieraus konnte gefolgert werden, daß es für die Praxis keinen Vorteil bieten dürfte, das Spektrum in mehr als drei Filter zu unterteilen. Die Untersuchungen über die Verschiedenheit der Gradationen wurden mit einem Stufenkeil der Keilkonstante 0,2 ausgeführt. Bei den untersuchten Emulsionen zeigten sich deutliche Verschiedenheiten in den Gradationen unter den Farbfiltern. Die Gelbkurve ist bei allen sensibilisierten Schichten steiler als die Blaukurve, die Rotkurve weicht erheblich ab. Berücksichtigt man diese Verschiedenheit und entnimmt die Hübischen Zahlen den Gradationskurven bei einer bestimmten Schwärzung, so läßt sich durch eine verhältnismäßig einfache Rechnung ein eindeutiges Maß für die Wiedergabe von Körperfarben erhalten. Fortsetzung folgt.

Stintzing.

Andreas Kornerup. Bidrag til den additive Farveblandings Teori. *Ingénieurs* 39, 146—151, 1930, Nr. 12. Eine erweiterte und mathematische Behandlung von Ostwalds Hauptsätzen der Farbenmischung für zwei, drei und eine willkürliche Anzahl von Komponenten.

E. J. M. Honigmann.

7. Wärme

Max Jakob. Eine internationale Wärmeeinheit. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 74, 880, 1930, Nr. 25. Die Londoner Internationale Dampftafelkonferenz hat beschlossen, die $1/860$ internationalen Kilowattstunden äquivalente Wärmemenge bei ihren Arbeiten als Wärmeeinheit zugrunde zu legen und dafür den Namen „internationale Kilokalorie“ zu empfehlen. Der Verf. setzt die Hauptvorteile dieses Beschlusses auseinander: 1. Die internationale Kilowattstunde ist eine allgemein anerkannte und praktisch verwendete Energieeinheit. 2. Der Umrechnungswert 860 ist einfach. Die vorgeschlagene Wärmeeinheit unterscheidet sich um weniger als $\pm 0,05\%$

von den üblichen „Kilokalorien“. 4. Im Laboratorium und in der Praxis muß man immer wieder von Kilowattstunden auf Kalorien umrechnen, bisher in verschiedenen Ländern mit verschiedenen Werten des elektrischen Wärmeäquivalentes; 860 ist ein praktischer Mittelwert davon; ein Werturteil über die voneinander abweichenden Messungen wird nicht gefällt. 5. Von diesen Messungen und künftigen wird man ein für allemal durch Festlegen der Zahl 860 unabhängig. Sollte die Elektrotechnik später einmal von der „internationalen“ auf die „absolute“ Kilowattstunde übergehen, so kann die Wärmetechnik diese Änderung von weniger als 0,05 % um so leichter mitmachen, als kalorische Messungen ungenauer zu sein pflegen als elektrische. 6. In dem Namen „Kalorie“ liegt nichts, was besagt, daß man, um diese Einheit festzulegen, von der Erwärmung von Wasser ausgehen muß. In der Tat ist man sich bis heute nicht einig über die Temperatur (z. B. 15°, 20°) und die Temperaturdifferenz (1°, 100°) dieser Erwärmung. Dieser Schwierigkeit geht der Londoner Vorschlag aus dem Weg. 7. Definiert man die Kalorie nicht durch elektrische Energieeinheiten, so ist zu befürchten, daß man in Physik und Technik künftig zwei verschiedene Einheiten haben wird (in der Physik das Joule oder die Kilowattstunde, in der Technik die Kilokalorie). Aus diesen Gründen wird der Wunsch ausgesprochen, daß die für die Einführung internationaler Einheiten maßgebenden Stellen dem Londoner Vorschlag zustimmen mögen.

Max Jakob.

Witold Jazyna. Thermodynamische Wärmeleitungstheorie. Phys. ZS. 31, 253–264, 1930, Nr. 6. — Berichtigung: Ebenda 31, 464, 1930, Nr. 9. Verf. behandelt mit energetischen Vorstellungen über die Natur der Wärme die Fouriersche Wärmeleitungstheorie, welche ursprünglich aus materiellen Vorstellungen ohne die Möglichkeit der Umwandlung der Wärme und Arbeit aufgebaut wurde. Zu diesem Zweck wird die Clausiussche Form (Ungleichung) des zweiten Hauptsatzes für den Fall der „gleichmäßigen Irreversibilität“ in der Form einer Gleichung ausgedrückt:

$$dS = \frac{\Delta Q + \Delta Q^r}{\bar{T}},$$

wo ΔQ der äußere, ΔQ^r der innere (d. h. die Reibungswärme) Wärmearaufwand, \bar{T} eine mittlere Temperatur des Körpers ist, definiert durch die Bedingungsgleichung der gleichmäßigen Irreversibilität:

$$\bar{T} = \frac{\Delta Q + \Delta Q^r}{\sum_{(i)} \frac{m_i (\Delta Q + \Delta Q^r)}{T_i}} = \frac{\Delta Q}{\sum_{(i)} \frac{m_i \Delta Q}{T_i}} = \frac{\Delta Q^r}{\sum_{(i)} \frac{m_i \Delta Q^r}{T_i}}$$

(m_i ein Massenteilchen, T_i eine augenblickliche Temperatur). Es wird dann die Wärmestromgleichung mit Berücksichtigung des inneren Wärmestromes behandelt. Es ergibt sich, daß der Fouriersche Wärmestrom nur dann mit dem äußeren identisch ist, wenn der innere verschwindet (das ist in erster Näherung bei den festen Körpern der Fall). Es folgen dann Anwendungen auf verschiedene umkehrbare und nicht umkehrbare Prozesse.

Prázník.

Hans Bleich. Die Ableitung des Entropiegesetzes. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 82, 183–184, 1930, Nr. 21/22. Erwiderung auf die gleichnamige Arbeit von Karl Feuchtinger (ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 82, 7, 1930, Nr. 1/2; diese Ber. S. 481) mit dem Beweis, daß die Ableitung Feuchtingers einer genauen Prüfung nicht standhält.

E. J. M. Honigsmann.

Carl Feuchtinger. Erwiderung und Ergänzung. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 82, 184, 1930, Nr. 21/22. (Siehe vorstehendes Referat.) Verf. gelangt zur Einsicht, daß seine Ableitung nur für das ideale Gas Gültigkeit hatte.

E. J. M. Honigsmann.

McLaren White. Eine Ableitung der Dühringschen Regel. Ind. engin. Chem. 22, 230—232, 1930. Aus der Gleichung von Clausius-Clapeyron läßt sich eine Gleichung gewinnen, die eine lineare Funktion zwischen p und $1/T$ für zwei Substanzen ergibt. Diese Gleichung ergibt sich formal als das Produkt zweier empirischer Funktionen der Regel von Dühring und der von Ramsay und Young. Man kann aus Verdampfungswärme und Dampfdruck die Neigung der Dühringlinie und aus dieser umgekehrt die Verdampfungswärme berechnen.

**Klemm.*

Marvin C. Rogers und George Grainger Brown. Das Gesetz von Raoult und die Gleichgewichtsverdampfung von Gemischen von Kohlenwasserstoffen. Ind. engin. Chem. 22, 258—264, 1930. Bei der quantitativen Untersuchung der Verdampfung von komplizierten Kohlenwasserstoffgemischen kommen wir zu dem Schluß, daß die Anwendbarkeit des Raoult'schen Gesetzes von der relativen Zusammensetzung einer Mischung von ähnlichen Substanzen, sowie von der Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit der Substanzen in der Mischung abhängt. Für Zwecke der Industrie, für die eine Genauigkeit von 5 bis 15 % meist genügt, kann man das Raoult'sche Gesetz anwenden. Bei größeren Genauigkeitsanforderungen versagt es.

**Klemm.*

A. Guggenheim. On the laws of dilute solutions and of perfect solutions. Journ. phys. chem. 34, 1751—1757, 1930, Nr. 8. Nach dem Carnot'schen Prinzip und der Gibbs'schen Formel gilt für das einphasische System der Komponenten A und B die allgemeine Gleichung

$$-VdP + SdT + n_A d\mu_A + n_B d\mu_B = 0.$$

Darin bedeuten V das Volumen, P den Druck, S die Entropie, T die absolute Temperatur, n_A und n_B die Anzahl Moleküle der Stoffe A und B und μ_A und μ_B die chemischen Potentiale von A und B in Energieeinheiten je Mol. Bei gleichbleibender Temperatur vereinfacht sich dieser Ausdruck zu

$$-VdP + n_A d\mu_A + n_B d\mu_B = 0.$$

Venn zwei Phasen sich im Gleichgewicht befinden, besitzt die dampfförmige Phase das gleiche chemische Potential wie die flüssige Phase. Für die Dämpfe der Stoffe A und B gilt dann:

$$-VdP + R \cdot T n_A d \log_e p_A + R T n_B d \log_e p_B = 0,$$

worin R die Gaskonstante und p_A und p_B die Dampfdrucke von A und B und P den Dampfdruck der flüssigen Phase bedeuten. Dieser Ausdruck unterscheidet sich von der Gibbs-Duhem-Margules'schen Gleichung durch Einbeziehung von VdP . Daran schließen sich theoretische Erwägungen über das Henry'sche und van't Hoff'sche Gesetz an.

Brückner.

Ernst A. Brauer. Konstruktion der Potenzkurve oder Polytrope $p = C x^n$. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 234, 1930, Nr. 6. Vereinfachung einer früher angegebenen Konstruktion.

Max Jakob.

Landsberg. Das Verhalten feuchter Gase bei Druckänderungen. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 147—150, 1930, Nr. 4. „Der Einfluß der Wasserdampfsättigung auf das spezifische Gewicht und somit auf den im Turbogebälde

erreichbaren Enddruck wird erläutert. Molliers i, x -Diagramm für feuchte Luft wird durch Einzeichnen der Grenzkurven für verschiedene Drucke erweitert. Mit diesen kann man leicht berechnen, welche Leistung durch Ausfallen eines Teiles der Feuchtigkeit in den Zwischenkühlern von Kompressoren erspart wird. Besonders einfach wird die Ermittlung der bei Expansion feuchter Luft ausfallenden Wassermenge. Bei sinngemäßer Umrechnung des Abszissenmaßstabes läßt sich das für Luft gezeichnete i, x -Diagramm bei einzelnen Aufgaben auch auf Gas anwenden.“

Max Jakob

H. J. Schumacher. The Decomposition of Nitrogen Pentoxide at Low Pressures. Proc. Nat. Acad. Amer. 16, 554, 1930, Nr. 8. Berichtigung. Vgl. Schumacher und Sprenger, diese Ber. S. 1191.

Scheel.

L. W. Nordheim. On the Kinetic Method in the New Statistics and its Application in the Electron Theory of Conductivity. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 689—698, 1928, Nr. 783. [S. 2183.]

A. Smekal.

H. Senftleben und O. Riechemeyer. Der Reaktionsverlauf bei der Bildung von molekularem Wasserstoff aus den Atomen. Ann. d. Phys. (5) 6, 105—128, 1930, Nr. 1. Aus der Zusammenfassung: Es wird ein Weg angegeben, auf dem man aus dem Wärmeleitvermögen eines Molekülatomgemisches quantitativ die Konzentration, d. h. den Dissoziationsgrad berechnen kann. Die Beobachtung der Abnahme des Wärmeleitvermögens bei sinkendem Dissoziationsgrad erlaubt danach, Schlüsse über den Vereinigungsmechanismus der Atome zu Molekülen zu ziehen. Aus den Versuchen geht hervor, daß es möglich ist, Wandreaktionen praktisch vollkommen zu unterdrücken. In diesem Falle geht die Vereinigung der Atome ausschließlich im Gasraume vor sich, und zwar durch Dreierstöße sowohl der Atome untereinander wie auch der Atome und Moleküle. Die aus den Messungen berechneten Wahrscheinlichkeiten für die Dreierstöße sowohl zwischen drei Atomen als auch zwischen zwei Atomen und einem Molekül ergeben für den Stoßdurchmesser der Dreierstöße zwischen zwei Atomen und einem Molekül einen Wert von der Größenordnung des gaskinetischen, für die Dreierstöße zwischen drei Atomen aber einen etwa viermal größeren Wert.

Justi.

Adolf Smekal. Über die Inversprozesse spontaner strahlungsloser Quantenvorgänge (strahlungslose Zweierstoßbindung). Ann. d. Phys. (4) 87, 959—964, 1928, Nr. 23. [S. 2184.]

J. E. Lennard-Jones. Some recent developments of statistical mechanics. Proc. Phys. Soc. 40, 320—337, 1928, Nr. 5. [S. 2183.]

Smekal.

F. Stäblein und J. Hinnüber. Über den Einfluß von Glühatmosfera, Glühtemperatur und Schutzrohrbaustoffen auf die Beständigkeit von Platinelementen. Stahl u. Eisen 50, 1089—1090, 1930, Nr. 31. Die Fehlanzeigen von Platin- oder Platinrhodium-Thermoelementen, die sich bei längerem Betrieb einstellen, werden untersucht. Zu diesem Zweck werden übliche Elemente in Schutzrohre eingebaut und bei bestimmten Gasatmosphären 50 Stunden lang geglüht. Es wird dabei beobachtet, daß das kalte Ende eines behandelten Platin- oder Platinrhodiumdrahtes gegen den unbehandelten Draht stets positiv ist, und zwar bei Platin fünfmal so stark wie bei Platinrhodium. Der Effekt beruht auf einer Legierung der Elementdrähte mit Fremdmetallen oder mit Silicium bei gleichzeitiger Gegenwart von stark reduzierenden Gasen. Die Fremdmetalle oder das Silicium stammen aus den Schutzrohren. Nach abnehmender

Wirkung geordnet, läßt sich folgende Reihenfolge aufstellen: Für die Gase: Wasserstoff, Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Luft. Für die Schutzrohre: FF 30, NCT 3, titiertes Eisen, K 60-Masse, Quarzglas. Mit der beobachteten Erhöhung der thermokraft geht auch eine Widerstandszunahme, eine Gewichtssteigerung und ein Nachlassen der mechanischen Festigkeit einher. *Lauster.*

Tammann. Die Differenz der Wärmeinhalte eines Kristalls und einer Schmelze im Vergleich zu den Temperaturen des Erweichens des Glases und des Schmelzens des Kristalls ZS. f. anorg. Chem. **190**, 3—52, 1930, Nr. 1/2. Sind ΔW die Differenz der Wärmeinhalte eines Kristalls und einer Schmelze, ΔE die Differenz der Energieinhalte, R die Schmelzwärme, T_1 der Schmelzpunkt, T_g die Sprungtemperatur für Schmelze bzw. Kristall, so ergibt eine einfache geometrische Ableitung aus dem T - W -Diagramm:

$$\frac{\Delta W}{R} = \frac{T_1 - T_g}{T_1} \quad \text{oder} \quad \frac{\Delta E}{R} = \frac{T_g}{T_1} \quad \text{oder} \quad \frac{\Delta E}{\Delta W} = \frac{T_g}{T_1 - T_g}.$$

Die Prüfung an der Erfahrung zeigt folgende Tabelle:

	T_1 .	R cal/g	ΔW cal/g	$\Delta E_{T=0}$ cal/g	T_g gef.	T_g ber.	Δ
Äthylalkohol	159	25,8	11,9	13,9	84	85	1
n-Propylalkohol	147	22,7	11,2	11,5	80	75	5
Äthylacetat	366	18,0	11,3	6,7	128	136	8
Chloroform	320	23,4	12,2	11,2	158	153	5
Glycerin	292	47,5	24,9	22,6	170	139	31

Im Entropiediagramm ist die Übereinstimmung wesentlich schlechter. Für die Differenzen der spezifischen Volumina ergibt sich:

$$\Delta v_{T=0} = \Delta v_{T_g}, \quad \frac{\Delta v_{T_g}}{\Delta v_{T_1}} = \frac{T_g}{T_1}. \quad \text{Proskauer.}$$

M. S. Blackett and E. K. Rideal. Measurement of Relative Specific Heats of Gases at High Temperatures. *Nature* **125**, 816—817, 1930, Nr. 3161. Es wird eine Modifikation der früher (*Proc. Roy. Soc. London* **126**, 319, 1930) gegebenen Methode zur Bestimmung der relativen spezifischen Wärmen von Gasen beschrieben, die die Methode für höhere Temperaturen geeignet macht. In einem Platinrohr wird durch ein zentral eingeführtes Platinblech in einem Gasstrom ein Temperatursprung von 20° zwischen Wand und Zentrum erzeugt. Die Methode gestattet, spezifische Wärmen für ein 20° -Intervall bis 1300°C , bei Verwendung eines Platin-Iridiumrohres bis 2100°C zu messen. *Proskauer.*

W. H. Keesom and A. van Itterbeek. Determination of the ratio of the specific heats (c_p/c_v) of helium gas at the boiling point of oxygen, by means of the velocity of sound. *Proc. Amsterdam* **33**, 440—446, 1930, Nr. 5. Es wird eine Resonanzmethode zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen beschrieben. Die Frequenz wird in einem gewöhnlichen Schwingungsresonator bestimmt. Es wurde bei einer Schallgeschwindigkeit von $559,1\text{ cm/sec}$, einer abs. Temperatur $T = 90,20^\circ$, einem Druck von $p = 1\text{ atm}$ für Helium $c_p/c_v = 1,662$ mit einer Genauigkeit von $0,4\%$ bestimmt. Für $p = 0$ wurde $1,661$ berechnet. *Proskauer.*

John C. Southard and Donald H. Andrews. The heat capacities of organic compounds at low temperatures. III. An adiabatic calorimeter for heat capacities at low temperatures. Journ. Frankl. Inst. 209, 349—361 1930, Nr. 3. Es wird ein adiabatisches Kalorimeter zur Bestimmung von Wärmekapazitäten bei niedrigen Temperaturen mit einer Genauigkeit von $\frac{1}{2}\%$ beschrieben. Es besteht aus einem vergoldeten Kupferbecher, die Heizung erfolgt durch Platin-Iridiumdrähte, die um ein Glimmergestell geführt sind. Da es nur einen Füllinhalt von 8 cm³ hat und sehr leicht zu handhaben ist, ist es für eine große Anzahl von organischen Verbindungen geeignet. Die Brauchbarkeit wurde durch Messung der spezifischen Wärme von Benzol und 1- und 4-Octylalkohol und Vergleich mit bekannten Zahlen erwiesen. Dann wurde neu bestimmt die Schmelzwärme von Toluol mit 1584 cal/Mol bei 177,94° K. Ferner wurde die Wärmekapazität des Toluols zwischen 100 und 250° K gemessen. *Proskauer*

E. Mathias, C. A. Crommelin et H. Garfit Watts. La chaleur de vaporisation et la différence $m' - m$ des chaleurs spécifiques à l'état de saturation pour l'éthylène. Comm. Leiden Suppl. Nr. 67a to Nos. 193—204, S. 3—1930. Aus den gemessenen p - T -Werten für Äthylen wird die Verdampfungswärme L und hieraus nach der Formel $m' - m = dL/dT - L/T$ die Differenz der spezifischen Wärmen des gesättigten Dampfes und der Flüssigkeit berechnet. Es ergibt sich

$$\log p = -995,30018/T + 870,83545 \cdot 10^{-2} - 259,07196 \cdot 10^{-4} T + 638,0597 \cdot 10^{-7} T^2 - 560,3635 \cdot 10^{-10} T^3 \text{ und } L^2 = +202,5224(T - T_c) - 166,761 \cdot 10^{-2}(T - T_c) + 106,7608 \cdot 10^{-4}(T - T_c)^3 - 248,033 \cdot 10^{-7}(T - T_c)^4.$$

Die Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten zwischen 281,67 und 128,02° K ist im Gebiet der niederen Temperaturen besser als im Gebiet der höheren. Die Werte von $m' - m$ sind durchwegs negativ und zeigen bei einer reduzierten Temperatur von etwa 0,74 ein Maximum. *Proskauer*

W. H. Barnes and O. Maass. Freezing points and heat capacities of aqueous solutions of potassium chloride. Canad. Journ. Res. 2, 218—225 1930, Nr. 3. Die Schmelzpunkte werden für das System KCl—H₂O über ein Konzentrationsgebiet von 4,95 bis 19,49 g/100 cm³ Lösung und über ein Temperaturintervall von — 2,34 bis — 10,36° C mit einer Genauigkeit von 0,1° für die Konzentration und 0,1° für die Temperatur bestimmt. Für das Eutektikum ergab sich bei einer Konzentration von 19,02% eine Temperatur von — 10,72° C, was einer Eutektikumskonzentration von 19,93 g-Mole KCl/100 g-Mole Lösung aus der Schmelzpunktskurve entspricht. Für die Löslichkeit von KCl in Wasser bei 25,22° ergab sich $26,41 \pm 0,02$ g-Mole Salz auf 100 g-Mole Lösung. Es werden die Wärmekapazitäten schnell und langsam abgekühlter Lösungen zwischen — 78,5 und — 27° bestimmt und die Wärmekapazität einer angenähert eutektischen Lösung. Die Unterkühlung wird unter reproduzierbaren Abkühlungsbedingungen als eine von der Konzentration der Lösung abhängiger konstanter Faktor erkannt. Die Geschwindigkeit der Abkühlung bis zu Temperaturen unterhalb der eutektischen ist ohne Einfluß auf die Wärmehalte. Die Lösungswärme von KCl bei — 10,7° C und eutektischer Konzentration wird zu 12,2 cal berechnet. Aus den Kurven für die Wärmekapazität wird eine mittlere spezifische Wärme einer Lösung von 19,80% KCl zwischen — 10 und + 25° C von 0,774 cal/g/Grad entnommen. *Proskauer*

M. Jakob und W. Fritz. Die Verdampfungswärme des Wassers und das spezifische Volumen von Sattdampf im Bereich bis 310° C (100,7 at

ohn. Mech. u. Thermodyn. 1, 173—183, 236—240, 1930, Nr. 5 u. 6. Die vor-
 gehende Untersuchung ist die Fortsetzung einer früheren bis 250° (40,5 kg/cm²)
 gehenden Arbeit (M. Jakob und W. Fritz, Stodola-Festschrift S. 289, Zürich
 29 und ZS. d. Ver. d. Ing. 73, 629, 1929). Durch Hilfsversuche wurde unter
 anderem festgestellt, daß das Wasser im Siedegefäß im Mittel um etwa 0,1° über-
 hitzt war; solche Überhitzung siedenden Wassers scheint fast unvermeidlich zu
 sein. Aus 86 Einzelversuchen im Bereich von 250 bis 310° und den früheren Meß-
 gebnissen wurde eine Tafel der Verdampfungswärme des Wassers und des
 spezifischen Volumens von Sattdampf für das Gebiet von 180° (10,2 kg/cm²)
 bis 310° (100,7 kg/cm²) aufgestellt, deren Werte auf $\pm 1/4\%$ genau sein dürften.
 Die Versuchsergebnisse werden mit den neueren englischen und amerikanischen
 verglichen. *Max Jakob.*

rosław Hýbl. Die Verdampfungswärme von Flüssigkeiten. ZS. f.
 ges. Kälte-Ind. 37, 85—86, 1930, Nr. 5. Der Verf. hat die Konstanten a , b
 und c der Formel für die Verdampfungswärme $r = a(T_k - T) - b(T_k - T)^2$
 und $c(T_k - T)^3$ für folgende Stoffe aus den Versuchswerten verschiedener Beob-
 achter berechnet: Wasser, Ammoniak, Kohlendioxyd, Schwefeldioxyd, Methyl-
 chlorid, Äthylchlorid, Äthyläther, Chloroform, Äthan, Propan, Butan, Isobutan,
 und zwar im allgemeinen für das Bereich $t = -40$ bis $+40^\circ\text{C}$. Er findet, daß
 man durch Multiplikation der Verdampfungswärme des Wassers mit einer für jeden
 Stoff angegebenen Konstanten k die Verdampfungswärme dieses Stoffes für gleiches
 $T_k - T$ erhält. Für Ammoniak z. B. ist $k = 0,721$. Wie weit diese Regel allgemeine
 Gültigkeit hat, empfiehlt der Verf. durch Versuche festzustellen. *Max Jakob.*

L. v. Wartenberg und J. Taylor. Die Dissoziationswärme von Fluor.
 Röntgen Nachr. 1930, S. 119—123, Nr. 1. In der Reihe der Halogenmoleküle
 verschiebt sich der Schwerpunkt der Absorption mit abnehmendem Atomgewicht
 immer weiter in das kontinuierliche Gebiet des Spektrums, die Entfernung des
 absorptionsmaximums von der Konvergenzstelle nimmt also zu. Die Verff.
 extrapolieren diesen Verlauf bis zum Fluor hin, bei dem nur das Absorptions-
 maximum (2850 Å) bekannt ist, und schätzen daraus die Lage der Konvergenz-
 stelle zu 4420 Å. Als Dissoziationswärme des F₂-Moleküls ergibt sich nach dieser
 Abschätzung 63,5 kcal. Ferner wird ein Gemisch von Fluor und Wasserstoff
 mit dem Lichte eines kräftigen Funkens bestrahlt. Es tritt dabei weder eine
 Explosion auf, noch eine feststellbare Änderung des F₂-Gehaltes. Diese unerwartete
 photochemische Inaktivität wird damit in Zusammenhang gebracht, daß im Gegen-
 satz zu Chlorknallgas ein Fluor-Wasserstoff-Gemisch stets extrem trocken ist,
 da die geringsten Spuren von Wasser sofort von dem Fluor zersetzt werden.
H. Kuhn.

A. Kneschke. Über das Anwärmen strömender Flüssigkeiten in engen
 Röhren. Ann. d. Phys. (5) 5, 670—676, 1930, Nr. 5. Lösung der Differential-
 gleichungen für gleichmäßige Heizung über die Rohrfläche auf einer bestimmten
 Rohrstrecke. *Max Jakob.*

Rudolf Ruer und Karl Kremers. Das System Kupfer—Zink. ZS. f. anorg.
 chem. 184, 193—231, 1929, Nr. 1/3. [S. 2218.]

H. Johansson. Bemerkungen über das System Cu—Zn. ZS. f. anorg.
 chem. 187, 334—336, 1930, Nr. 4. [S. 2219.] *Proskauer.*

Shiji Obinata. Studies on Quenching Velocities. Mem. Ryojun Coll.
 of Eng. 2, 315—330, 1930, Nr. 4d. Bei der bisher nur wenig untersuchten

Abkühlung eines erhitzten Körpers in einer Flüssigkeit sind nach Pilling und Lynch (Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 2347, 1919) drei Stadien zu unterscheiden: Abkühlung in der umgebenden Dampfschicht, Kühlung durch weitere Verdampfung und Kühlung durch Wärmeübergang auf die Flüssigkeit. Die vorliegende Untersuchung verwendet als Kühlflüssigkeit Wasser, Mineral- und Pflanzenöl, Toluol und flüssige Luft und erstreckt sich gesondert auf 1. die Eigenschaften und Zustände der Abschreckungsflüssigkeiten, 2. die Anfangstemperatur des erhitzten Körpers, 3. Größe und Material des abgekühlten Körpers. Dieser bestand in den Versuchen zu 1 und 2 aus einem 30 mm hohen Messingzylinder von 10 mm Durchmesser mit einer 20 mm tiefen, 6 mm weiten Bohrung, in die eine Messingröhre geschraubt war, durch welche die durch Magnesiaröhrchen isolierten Zuleitungen eines Platin-Platin-Rhodium-Thermoelements geführt waren. Das Thermoelement berührte den Boden der Bohrung des Zylinders. Durch einen elektrischen Röhrenofen auf die vorgegebene Temperatur erhitzt, wurde der Körper plötzlich in das die untersuchte Flüssigkeit enthaltende Gefäß getaucht, wenn diese durch einen Heizkörper auf eine vorgegebene Temperatur gebracht war. Unmittelbar nach dem Eintauchen wird das vorher an ein Voltmeter angelegte Thermoelement auf ein Spiegelgalvanometer von sehr kurzer Schwingungsdauer umgeschaltet, dessen photographisch registrierter Ausschlag der jeweiligen Temperatur des abgekühlten Körpers entspricht. Ein Pendel von 0,8 sec Schwingungsdauer unterbricht periodisch den registrierenden Lichtstrahl, so daß man auf dem Photogramm ein in regelmäßigen Zeitabständen unterbrochenes Band erhält, dessen durch die Zeitmarken getrennte Stücke mit abnehmender Abkühlungsgeschwindigkeit länger werden. Nach Eichung der Galvanometerausschläge auf einer geteilten Mattscheibe der Kamera kann man also nach den Photogrammen Kurven aufzeichnen, die die Abkühlungsgeschwindigkeit als Funktion der jeweiligen Temperatur des abgekühlten Körpers darstellen. Die in vielen Diagrammen mitgeteilten Versuchsergebnisse zeigen, daß das Maximum der Abkühlungsgeschwindigkeit erst eintritt, wenn sich der Körper auf eine erheblich unter der Anfangstemperatur liegende Temperatur abgekühlt hat. Bei dem auf 752° C erhitzten Körper tritt bei Abkühlung in 1 Liter Wasser von 20° C das Maximum bei einer Körpertemperatur von 630° C auf und beträgt etwa 110° C/sec. Bei Ölen ist die Höchstgeschwindigkeit der Abkühlung erheblich geringer, bei Toluol ebenfalls und tritt hier erst nach Abkühlung auf 410° C ein, wobei man in der Kurve die drei von Pilling und Lynch angegebenen Stadien deutlich erkennt. Erhöhung der Flüssigkeitstemperatur ändert bei Ölen die Kurven nur wenig, bei Wasser tritt wesentliche Änderung erst ein, wenn die abschreckende Flüssigkeit über 60° erwärmt ist, bei kochendem Wasser tritt die erheblich reduzierte Höchstgeschwindigkeit erst bei 370° C ein. Die Abkühlungsgeschwindigkeit bei 650° als Funktion der Flüssigkeitstemperatur zeigt in dem Gebiet von 50 bis 60° ein anomales Minimum oder eine Tendenz dazu, am ausgesprochensten bei Pflanzenöl. Bei Toluol und flüssiger Luft ist die abschreckende Wirkung am geringsten. Mit Steigerung der Erhitzungstemperatur über 750° C nimmt bei Wasser die auf 650° C bezogene Abkühlungsgeschwindigkeit ab, bei Ölen dagegen sinkt sie stetig mit der Erhitzungstemperatur. Bei wachsendem Verhältnis der Masse zur Oberfläche des Körpers nimmt die Abkühlungsgeschwindigkeit ab.

Bollé.

Albert Schmidt. Beiträge zur Thermodynamik explosibler Vorgänge. III. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen 25, 144—148, 1930, Nr. 4. Als Abschluß der früheren Arbeiten (diese Ber. S. 92) wird an zwei Beispielen der Einfluß von $c - 2a$, wobei a die Anzahl der Mole von $\text{CO} + \text{CO}_2$ und c den Sauerstoffgehalt

zeichnet, auf den Verbrennungsvorgang und insbesondere auf die Explosions-temperatur und die Konstante f der Abelschen Gleichung nachgewiesen und als weiteres Beispiel der Gruppe mit extrem hohem Sauerstoffgehalt Nitropentathrit herangezogen und die Abhängigkeit von der Ladedichte berechnet. In der Tabelle werden für sämtliche in der Arbeit durchgerechneten Beispiele sich aus der Wassergasreaktion ergebenden thermochemischen und explosiblen Eigenschaften zusammengestellt und an Hand der Tabelle die Beziehungen zwischen Explosionstemperatur, Gasvolumen, Elementarzusammensetzung und der Bildungswärme erörtert. Es werden daran anknüpfend die Möglichkeiten der Leistungssteigerung von Pulvern besprochen. Zum Schluß wird unter Berücksichtigung des Gleichgewichts der Reaktion: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 + 38480\text{ cal}$ gezeigt, wie man aus der Zersetzungsgleichung der Explosivstoffe ihr Verhalten gegen Eisen und damit ihre korrodierende Wirkung beurteilen kann. Daß die in der Bombe gemessenen Explosionswärmen nicht ohne weiteres das über die Beziehungen zwischen Elementarzusammensetzung und Bildungswärme und den berechneten Werten von Explosionswärme, Explosionstemperatur und Gasvolumen in ihrer Abhängigkeit von der Ladedichte Gesagte herangezogen werden dürfen, wird besonders hervorgehoben. *Bollé.*

Fred Stettbacher. Explosionen unter Wasser. „Torpedo“-Wirkung. *B. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen* 25, 233–234, 1930, Nr. 6. Die in einem Sentiegel enthaltene Sprengladung von 30 g ist durch einen paraffinierten Korken, durch den Zündschnur mit Sprengkapsel geführt ist, abgedichtet und auf eine Eisenplatte von 10 mm Stärke aufgesetzt. Zur Nachahmung der Torpedowirkung ist an die Eisenplatte eine luftgefüllte Glasschale dicht angesetzt. Diese Glasschale wird durch einen glatt geschliffenen Eisenzylinder von gleichem Durchmesser ersetzt, wenn die Sprengung statt unter Wasser in Luft oder wenn sie unter Wasser ohne die Luftkammer erfolgt. Es zeigt sich nun, daß die Wirkung in Luft die stärksten, die Wirkung bei angesetzter Luftkammer unter Wasser schwächer und am schwächsten die Wirkung bei allseitig von Wasser umgebener Eisenplatte. Bei Pikrinsäure erhält die Platte einen langen durchgehenden Riß bei Sprengung in Luft, bei „Torpedowirkung“ eine beträchtliche, bei allseitiger Umgebung von Wasser nur eine schwache Aufbauchung. Bei Verwendung von 1/30 Penthrinit (Gemisch von 70 % Penthrinit und 30 % Nitroglycerin) nähern sich dagegen die Wirkungen bei Sprengung in Luft und unter Wasser mit Luftkammer beträchtlich. In beiden Fällen wird die Platte durchschlagen. Bei 1/20 Penthrinit nähern sich die Wirkungen noch mehr, auch wenn in Luft und Wasser die Platte freiliegend (d. h. ohne Luftkammer) angebracht ist. Ein Unterschied bleibt aber auch da noch bestehen. Auch die stärksten Sprengstoffe leisten so mehr in freier Luft als unter Wasser, selbst wenn hier die Wirkung durch eine Luftkammer auf der einen Seite der der Sprengwirkung ausgesetzten Panzerplatte günstig wird. Die Versuche zeigen die große Überlegenheit des Penthrinit in Unterwassersprengungen. *Bollé.*

Jans Joachim Schumacher. Influence of nitrogen dioxide upon the ignition temperature of hydrogen-oxygen mixtures. *Nature* 126, 132–133, 1930, Nr. 3169. Kleine Beimengungen von NO_2 können nach Dixon die Entzündungstemperatur von Wasserstoff-Sauerstoff-Mischungen bis um 100°C herabsetzen. Nach Hinshelwood und Mitarbeitern [Gibson und Hinshelwood, *Trans. Faraday Soc.* 24, 559, 1928; Thompson and Hinshelwood, *Proc. Roy. Soc. London (A)* 124, 219, 1929] tritt diese Erscheinung aber nur ein, wenn die Beimengungen von NO_2 innerhalb bestimmter Grenzen liegen,

sonst tritt nur langsame Reaktion auf. Verf. erklärt nun diese Grenzen aus Annahme der beiden Reaktionen: $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}$ und $\text{O} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2$. Die erste kann die nötige Energie nach dem von Haber und Bonhoeffer vorgeschlagenen Mechanismus von Kettenreaktionen beziehen. Die hierbei auftretenden O-Atome können bei hinreichender Konzentration von NO_2 die Explosion von Wasserstoff-Sauerstoff-Gemischen bei herabgesetzten Temperaturen verursachen. Die zweite Reaktion (H. J. Schumacher, Journ. Amer. Chem. Soc. 1930, im Druck; G. B. Kistiakowski, ebenda 52, 1868, 1930) kann infolgeder mit wachsender Konzentration von NO_2 gesteigerten Wahrscheinlichkeit des Verschwindens der für die Wasserstoff-Sauerstoff-Reaktion wirksamen O-Atome das Ausbleiben der Explosion im Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch bei einer oberen Konzentrationsgrenze von NO_2 bedingen. Der von Sagulin und Semenoff (Chem. Rev. 350, September 1929) gefundene Einfluß von NO_2 auf die Entzündungstemperatur von CO-O_2 -Gemischen kann ähnlich erklärt werden. *Bollé.*

Kiyohiko Yumoto. On the Spark Ignition of Low Inflammable Gas Mixtures. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 12, 294—307, 1930, Nr. 230. Nach Rückblick auf eine frühere Arbeit (T. Tetrada und R. Yumoto, Proc. Imp. Acad. Tokyo 4, 467, 1928), welche die Abhängigkeit der Zündfähigkeit des Funkens für CO -Luftmischungen nicht allein von Funkenlänge und Primärstrom bei Induktorzündung, sondern auch von der Natur des Funkens zeigte und dies auf die Wirkung des Rückstandfeldes längs der Funkenstrecke zurückführte, und auf die Arbeit von E. Taylor Jones (Phil. Mag. 6, 1090, 1928), in welcher aus der größeren Zündfähigkeit einer Kugelfunkenstrecke ohne parallel geschalteten Kondensator gegenüber der Kondensatorentladung auf die Unvollständigkeit der thermischen Theorie der Wärmeleitung von einer punktförmigen Quelle geschlossen und der Unterschied der Zündfähigkeit für kurze Funkenstrecken auf seitliche Streuung des Funkens zurückgeführt wurde, wird die Versuchsanordnung beschrieben, nach welcher ein 12,5 mm langer Funke zwischen 0,9 mm starken Kupferdrähten mit halbkugelförmigen Enden benutzt und seitliche Ausbreitung vermieden wurde. Zur genauen Untersuchung des Zündvorganges durch diesen horizontalen Funken in einer zylindrischen, durch zwei Glasplatten verschlossenen Explosionskammer von 5 cm Länge und 6,9 cm Durchmesser wird der Vorgang auf einem rotierenden Film in einer mit Schlierenblende versehenen Kamera photographisch registriert. Die Lichtquelle bestand aus einem mit Bogenlicht beleuchteten Spalt. Für kinematographische Aufnahmen des Entladungs- und Zündvorgangs wurde das Bogenlicht durch intermittierende Funken ersetzt. Der Zündfunke konnte gleichzeitig durch teilweise Ablenkung des Strahlenganges auf einer feststehenden Platte aufgenommen werden. Der Zündfunke wurde durch Unterbrechung des Primärstroms eines Transformators mittels eines Pendelunterbrechers erzeugt, wobei die Primärstromstärken verschieden eingestellt und gemessen werden konnten. Aus den zum Teil reproduzierten Aufnahmen sowohl bei Mischungen von CO wie bei denen von $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ mit Luft ergeben sich drei Arten der Zündung, nämlich erstens Zündung längs der ganzen Funkenstrecke, zweitens Zündung an der Anode und einer um etwa ein Viertel der Funkenlänge von der Kathode entfernten Stelle und drittens Zündung an dieser Stelle allein, die die größte Zündfähigkeit besitzt. Die erste Zündungsart tritt vornehmlich bei großen, die zweite am häufigsten bei mittleren und die dritte bei den kleinen Primärstromstärken ein. Bei parallel geschaltetem Kondensator tritt die erste nicht ein. Auf die dreiteilige Struktur des Funkens ohne nebengeschalteten Kondensator im Zusammenhang mit früheren Arbeiten (T. Tetrada und U. Na-

ya, Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 8, 1, 63, 108, 197, 1928; 10, 43, 1929) und hingewiesen. Weiter wird festgestellt, daß die an der Anode gezündete Flamme sich auf die Kathode zu mit einer Geschwindigkeit bewegt, die beim Vorwärtsschritt durch die an der Kathode gezündete Flamme abnimmt, um beim Rückwärtsschritt aus dieser wieder zuzunehmen. Nach Diskussion einer aerodynamischen Theorie dieser Erscheinung wird als wahrscheinlichere Theorie eine elektrodynamische aufgestellt, welche den durch die Kathodenflamme veränderten Potentialgradienten in dem nach der Entladung vorhandenen Restfeld der Funkenbahn in Betracht zieht. Spektralbeobachtungen der einzelnen Funkenanteile des Funkens von U. Nakaya und Y. Fujioka (Proc. Imp. Acad. Tokyo 4, 4, 1928; Auftreten der zweiten positiven Stickstoffbande im mittleren Funkenanteil) und die Annahme in der Arbeit von C. N. Hinshelwood und H. W. Thompson (Proc. Roy. Soc. London 124, 219, 1929) einer beschleunigenden Wirkung von Stickstoffperoxyd bei der Wasserstoff-Sauerstoffreaktion als Kettenreaktion geben vielleicht einen Hinweis für eine Erklärung der verschiedenen Zündfähigkeit der einzelnen Funkenteile. Unbekannte Stickstoffprodukte könnten im Funken entstehen. Weiter mitgeteilte Aufnahmen, die eine Zündverzögerung bei einer CO-O₂-Mischung gegenüber einer CO-Luftmischung bei gleichem CO-Gehalt von 11,5% aufweisen, und solche mit überwiegendem CO-Gehalt (85,6% bei 14,4% Luft andererseits und 97% CO bei 3% O₂ andererseits), die diesen Unterschied nicht zeigen, weisen auf die beschleunigende und verzögernde Wirkung gewisser Molekülgruppen bei der Erregung durch die einzelnen Funkenteile hin. *Bollé.*

Prettre et P. Laffitte. Sur l'inflammation et la combustion du sulfure de carbone. C. R. 190, 796—798, 1930, Nr. 13. Nach einer früher beschriebenen Methode (Bull. Soc. chim. 45, 785, 1929), bei der die Temperatur eines vorgewärmten Zupfanzipienten aufgesucht wurde, bei der sich das einströmende Gas eben entflammete, und bei einem Anfangsdruck von $\frac{1}{1000}$ mm Hg für die darüber angegebenen Vol.-%-Gehalte von CS₂ in Luft, die darunter gesetzten Entflammungstemperaturen gefunden worden:

% CS ₂ :	1,3	4,75	7,8	14,9	18,5	20,4	25,1	26,1	29,3	34,0
°C:	138	158	173	223	245	257	284	289	307	338

Intensive violette Flamme und Zündverzögerung von 2 bis 6 sec kennzeichnet den Übergang, bei Mischungen von über 10% CS₂ ist eine Lumineszenz vor der Entflammung, aber von geringerer Intensität als bei CO-Mischungen beobachtet (C. R. 188, 1403, 1929; 189, 177, 1929), zu bemerken. Die Erweiterung der unteren Entflammungsgrenze gegenüber früheren Beobachtern rührt von der erhöhten Temperatur her. Bei allen Versuchen bildete sich im Verbrennungsraum ein dichter brauner Belag. Dieser wurde schon von anderen Experimentatoren bemerkt und als Bildung von CS vermutet, das von Dewar und Jones durch Einwirkung von CS₂ auf Ni(CO)₄ erhalten wurde. Mit einem Apparat für kontinuierliche Verbrennung gelang es nach zehn Tagen, 1 g des braunen Produkts zu gewinnen. Die Analyse, bei der der Schwefel durch Verbrennung in der Bombe (5 Atm. O₂) und Überführung des Gases in Bariumsulfat und der Kohlenstoff nach Lecomte (C. R. 174, 1706, 1922) bestimmt wurde, entsprach recht genau der Verbindung CS (oder einer polymeren). *Bollé.*

W. Thompson. Über die nichtstationäre Explosion von Schwefelkohlenstoffdampf mit Sauerstoff. Naturwissensch. 18, 530—531, 1930, Nr. 22. C. N. Hinshelwood und H. W. Thompson (Proc. Roy. Soc. London (A) 128, 70—183, 1929) haben die nicht stationäre Explosion des Wasserstoff-Knall-

gases unterhalb 550° C in der Nähe von Drucken von 100 mm Hg aufgefunden, bezüglich derer in der Arbeit von D. Kopp, A. Kowalski, A. Sagulin und N. Semenoff [ZS. f. phys. Chem. (B) 6, 307, 1929] der Übergang von unmeßbar kleiner zu explosiver Reaktionsgeschwindigkeit bei einer bestimmten tiefen Druckschwelle oder Überschreitung einer Temperaturschwelle bei konstantem Druck festgestellt wurde. H. N. Alyea und F. Haber haben nach der Methode der gekreuzten heißen Gasstrahlen diese Erscheinungen als Kettenreaktion, deren Ketten im Gasraum oder an der Adsorptionsschicht der Wand ihren Ursprung haben, untersucht. Der vorliegende kurze Bericht erstreckt sich nun auf analoge Untersuchungen des Schwefelkohlenstoff-Sauerstoff-Gemisches. 1 Raumteil CS₂ und 3 Raumteile O₂ zeigten im Quarzrohr das entsprechende Verhalten wie Wasserstoffknallgas, nur im anderen Druck- und Temperaturbereich. Der Schwellendruck liegt hier höher, die Temperatur unter 200° C. Unter dieser Temperatur konnte bei Begegnung der Komponenten im freien Gasraum ebenfalls keine Explosion beobachtet werden. Bei mehrfach benutztem, nicht gereinigtem Quarzgefäß geht der Explosion eine Induktionszeit voran. *Bollé.*

F. P. Wilson, Jr. The Application of Oxygen and Hydrogen to Industrial Operations. Part VIII. Electrolene. Gen. Electr. Rev. 33, 222–225, 1930, Nr. 4. Es werden die Vorteile auseinandergesetzt, mit denen aus Kohlenwasserstoffen durch vollständige oder teilweise Zersetzung mit oder ohne Dampfzufuhr erhaltene Gasmischungen industriell erzeugten Wasserstoff zu ersetzen vermögen. Ein derartiges Gasmisch, dessen Zusammensetzung aus CO, H₂ und CO₂ den Bedingungen für die Verwendung angepaßt werden kann, wird, da die Erhitzung der Kohlenwasserstoffe im elektrischen Ofen erfolgt, Elektrolene genannt. Als Ausgangspunkt können Butan, Propan, Äthan, Leuchtgas mit starkem Methangehalt oder Naturgas dienen. Die hierbei in Betracht kommenden Gleichgewichte der Reaktionen: $\text{CH}_4 = \text{C} + \text{H}_2$, $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$, $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$, werden auseinandergesetzt und es wird gezeigt, wie durch Regelung der Temperatur und Dampfzufuhr aus den Rohgasen Gemische mit starkem Wasserstoffgehalt erzeugt werden können. Die Sicherheit des Verfahrens, bei welchem explosive Mischungen völlig vermieden werden, wird ebenso hervorgehoben wie der Vorzug geringer Kosten im Verhältnis zum Wert des Elektrolenes, die Einfachheit des Verfahrens, geringer Raumbedarf und die anderen Vorteile. Gegenüber einer Erzeugung von 10,6 Kubikfuß Wasserstoff pro Kilowattstunde beim elektrolytischen Verfahren wird theoretisch der Wert von 44 Kubikfuß pro Kilowattstunde beim Elektrolene berechnet. Die Praxis ergibt die entsprechenden Zahlen 8 und 24 Kubikfuß pro Kilowattstunde. *Bollé.*

Kamillo Kämmerer. Widerstandsarbeit bei der Wärmeleitung. Tech. Mech. u. Thermodyn. 1, 308, 1930, Nr. 8. (Dazu ebenda S. 328, Nr. 9, Bemerkung der Schriftleitung: Prioritätsbemerkungen von Schreiber und von Kämmerer.) Faßt man die Wärmeleitung analog zur Elektrizitätsleitung als eine Strömung gegen Widerstände auf, so muß auch eine Widerstandsarbeit geleistet werden. Diese wird unter Einführung eines Carnotschen Prozesses berechnet, und es werden dann Folgerungen bezüglich der Analogie von Wärme- und Elektrizitätsleitung gezogen. Eine der elektrischen Stromstärke entsprechende „Wärmestromstärke“ und der „Wärmeleitungswiderstand“ werden hiernach neuartig definiert. Auch das Wiedemann-Franz-Lorenzsche Gesetz wird zur Illustration der Analogie herangezogen. *Max Jakob.*

W. Skobeltzyn. Über eine Methode zur Bestimmung von Wärmeleitungszahlen schlechter Wärmeleiter mittels plattenartiger

Wärmeleitungsnormalen. Journ. appl. Phys. 7, 19–26, 1930, Nr. 3. (Russisch-deutscher Zusammenfassung.) Es wird eine neue Methode angegeben, welche a. Verf. mit Erfolg im Physikalischen Laboratorium des Polytechnischen Instituts von Leningrad zur Bestimmung der Wärmeleitungszahlen von Bauteilmaterialien und ähnlicher schlecht leitender Stoffe verwendet wird. *Scheel.*

rg. Fritz-Schmidt und G. Gehlhoff. Wärmeleitfähigkeitsmessungen an feuerfesten Baustoffen. Glastechn. Ber. 8, 206–228, 1930, Nr. 4. Nach einer ausführlichen Besprechung der bisher in der Literatur veröffentlichten Methoden zur Bestimmung der Wärmeleitzahl von feuerfesten Baustoffen wird von den Verff. angewendete Meßmethode beschrieben. Eine elektrisch erzeugte, konstante Wärmemenge wird durch zwei gleiche Versuchsplatten nach oben und unten geschickt und das auftretende Temperaturgefälle gemessen. Thermische Wärmeverluste werden durch Schutzheizungen möglichst klein gehalten und berücksichtigt. Bei den Messungen wurde angestrebt, den Einfluß der Porosität und der chemischen Zusammensetzung, besonders des Tonerde- und Kieselsäuregehaltes festzustellen. In dem Untersuchungsbereich von 100 bis 1000° wurde der Einfluß der Porosität hinreichend sicher bestimmt werden, dagegen gelang dies nicht für den Einfluß des Tonerde- und Kieselsäuregehaltes. Unterschiede zwischen verschiedenen Meßreihen ließen auf Umwandlungen in einzelnen Versuchsstoffen schließen, die bei der Abkühlung eintraten und innerhalb einiger Stunden bei Zimmertemperatur wieder zurückgingen. Die Meßergebnisse sind in zahlreichen Kurven und Diagrammen mitgeteilt. *Erk.*

Stender. Der Wärmeübergang bei kondensierendem Heißdampf an die Kolbendampfmaschine. Wärme 53, 65–67, 1930, Nr. 5. Für die Wärmeverluste einer Dampfmaschine ist ein Vorgang besonders wichtig, den der Verf. „Wärmewanderung“ nennt. Sie besteht darin, daß ein Teil der im Dampfmaschine zugeführten Wärme bei der Füllung an die Zylinderwände übergeht und beim Ausschub wieder vom Dampf übernommen wird, für die Arbeit im Zylinder also verloren geht. Aus dieser „Wärmewanderung“ in Verbindung mit den neueren Erfahrungen über den Wärmeübergang von kondensierendem Heiß- und Satttdampf leitet der Verf. eine Erklärung dafür ab, daß Heißdampf-Kolbenmaschinen mit einem höheren Wirkungsgrad arbeitet als Satttdampf, obwohl er seine Wärme an eine kalte Wand ebenso gut abgibt wie Satttdampf. Die gleiche Erklärung gilt für die günstige Wirkung eines Dampfmantels.

Max Jakob.

Hausen. Über den Wärmeaustausch in Regeneratoren. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 219–224, 250–256, 1930, Nr. 6 u. 7. „Der Wärmeaustausch in Regeneratoren wird hauptsächlich im Beharrungszustand untersucht. Die allgemeinen Gesichtspunkte werden aus einem Vergleich mit dem Rekuperator abgeleitet, die Einzelheiten werden an Hand der graphisch dargestellten Ergebnisse einer reicheren genauer Berechnungen erläutert.“ Die Fälle des Gegenstrombetriebes und des Gleichstrombetriebes werden ausführlich behandelt. „Der Wirkungsgrad des Wärmeaustausches kann nach Ermittlung von zwei leicht zu berechnenden Größen, der reduzierten Länge des Regenerators und der reduzierten Periodenzahl in Diagrammen, die für Gegenstrom- und Gleichstrombetrieb entworfen sind, abgelesen werden.“ Der Wirkungsgrad des Regenerators kann bei Gegenstrombetrieb höchstens den des Rekuperators erreichen, bei Gleichstrombetrieb diesen unter Umständen erheblich übertreffen.

Max Jakob.

Wilhelm Nusselt. Der Einfluß der Gastemperatur auf den Wärmeübergang im Rohr. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 277–290, 1930, Nr. 8.

Für die Wärmeübergangszahl α im Rohr gilt die Gleichung $\alpha = X \cdot (\omega_0 \gamma_0)^n$, worin eine Konstante, ω_0 und γ_0 Geschwindigkeit und Dichte des durch das Rohr strömenden Gases sind. Nach Versuchen von E. Schulze soll X für ein Rohr konstant sein, insbesondere von der Temperatur des Gases T_0 und der der Wand T_w nicht abhängen. Versuche von Jordan, von Gröber und von der Babcock, Wilcox Co. haben aber gezeigt, daß X mit diesen Temperaturen ansteigt. Aus alle Theorien des Wärmeüberganges ergeben diesen Anstieg. Der Verf. behandelt erstens den Fall sehr kleiner und zweitens den Fall größerer Temperaturunterschiede $T_w - T_0$ theoretisch, führt einen neuen Ansatz für den turbulente Zähigkeitsfaktor ein und erhält so eine neue Formel für den Wärmeübergang und den Druckabfall. Die von den Ergebnissen der Versuche anderer Autoren und der verschiedenen Theorien abweichenden Meßergebnisse von Schulze werden daraus erklärt, daß Schulze ein von Schack stammendes Meßverfahren verwendet habe, das nur für kleine Unterschiede zwischen der Gas- und der Wandtemperatur verwendet werden dürfe, während bei seinen Versuchen dieser Unterschied groß war.

Max Jakob

M. G. Robinson. Heat Transfer in Jacket-cooled Centrifugal Compressors. Gen. Electr. Rev. 33, 296—301, 1930, Nr. 5. Die Hauptfaktoren für den Wärmeübergang von heißer Luft zu Kühlwasser bei Zentrifugalkompressoren mit Kühlung aller Stufen durch Kühlmäntel im Gleichstrom sind nach Versuchen des Verf. an solchen Maschinen die Umlaufgeschwindigkeit, die mittlere Dichte der Luft und der Unterschied zwischen der mittleren Temperatur der Luft und des Wassers; Wechsel in der Belastung der Maschine und in der Kühlwassermenge sind nicht so wesentlich. Das Ergebnis der Untersuchung wird in einer einfachen Formel ausgedrückt.

Max Jakob

Thermal insulation of buildings. Circ. Bur. of Stand. Nr. 376. 11 S., 1929. Die allgemeinen Begriffe und Gesetze der Wärmeübertragung werden mit besonderer Berücksichtigung des Wärmeschutzes von Gebäuden besprochen. Die Isoliereigenschaften einer Anzahl von Klassen von Isolier- und Baustoffen werden angegeben, sowie Schätzungen der mit diesen Baustoffen erzielbaren Ersparnisse an Heizmaterial.

Erk

W. E. S. Turner and Francis Winks. The Thermal Expansion of Glass. Part I. The General Form of the Expansion Curve. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. 14, 84—109, 1930, Nr. 53. Die Wärmeausdehnung von gut gekühlten, 10 cm langen, 5 mm dicken Stäben wird von Zimmertemperatur bis zur Erweichungstemperatur untersucht. Die Stäbe befinden sich im Apparat unter einem konstanten Druck von 100 g; die Erhitzungsgeschwindigkeit unterhalb der Transformationstemperatur war 2°/min, oberhalb derselben 10°/min. Die Messungen lassen sich bei gut gekühlten Proben fast im ganzen Bereich sehr gut reproduzieren; etwas unterhalb der Erweichungstemperatur kommen kleine Abweichungen vor. Homogene und sehr inhomogene Proben geben fast vollkommen übereinstimmende Ergebnisse. Die Ausdehnungskurve gespannter Stäbe verläuft bis zu einer gewissen Temperatur, der Divergenztemperatur, oberhalb der Ausdehnungskurve von gut gekühltem Glas, oberhalb jener Temperatur aber unterhalb dieser Kurve. Bei Gläsern mit sehr starken Spannungen, besonders bei borsäurehaltigen Gläsern, kann eine Längenverminderung eintreten, welche im Bereich oberhalb der Divergenztemperatur die normale thermische Ausdehnung überwiegt. Von der Transformationstemperatur ab verläuft die Ausdehnungskurve bei fast allen Gläsern wesentlich steiler; eine Ausnahme davon bilden ein reines Natronsilikatglas

51,15 % SiO_2 und ein Alkali-Kalk-Tonerde-Silikatglas. Bei letzterem konnte eine Wärmebehandlung der Transformationspunkt an der Ausdehnungskurve festgestellt werden. Der Unterschied zwischen Transformations- und Erweichungstemperatur beträgt bei den untersuchten Gläsern von 0 bis 115° . Im Gegensatz zu Klemm und Berger waren bei keinen Messungen die kritischen Punkte scharf. Der Ausdehnungskoeffizient wächst im kritischen Bereich stark, jedoch kontinuierlich an; bei einigen borsäurehaltigen Gläsern auf den sechs- bis siebenfachen Wert. Bei den meisten Gläsern treten zwischen Zimmertemperatur und Transformationstemperatur in der Ausdehnungskurve Knickpunkte auf; die Zahl schwankt bei verschiedenen Gläsern zwischen 0 und 4. Bei Silikatgläsern liegen diese Knickpunkte nahezu bei denselben Temperaturen 120 bis 150° , 200 und 350° ; Boratgläser ohne Kieselsäure zeigen auch diese Knickpunkte, jedoch bei anderen Temperaturen. Eine Erklärung für diese Knickpunkte steht noch aus; mit den Umwandlungstemperaturen des Quarzes können sie jedenfalls nicht in Zusammenhang stehen. Zum Schluß werden Analogien zwischen Gläsern und festen Körpern festgestellt und die Natur des Glaszustandes besprochen.

Braun.

J. E. S. Turner and Francis Winks. The Thermal Expansion of Glass. Part II. Glasses of the Series Sodium Metasilicate—Silica. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. 14, 110—126, 1930, Nr. 53. Im Platintiegel wurden 5 Gläser mit 51,15 bis 91,60 % SiO_2 in höchster Reinheit und Gleichmäßigkeit geschmolzen, Stäbe von 10 cm Länge und 0,5 cm Durchmesser angefertigt und nach sorgfältiger Kühlung Ausdehnungsmessungen bis zur Erweichungstemperatur gemacht. Im Temperaturbereich 0 bis 130° beträgt die Ausdehnung 1765 bis $30 \cdot 10^{-8}$, zwischen 250 und 350° 2243 bis $430 \cdot 10^{-8}$. Die Transformationstemperatur (die untere kritische Temperatur) kennzeichnet sich beim Glas mit 51,15 % SiO_2 nicht durch einen Knick in der Ausdehnungskurve, im Gegensatz zu allen anderen Proben, bei denen diese Temperatur mit wachsendem Kieselsäuregehalt von 400 bis 465° ansteigt. Die obere kritische Temperatur (Entspannungstemperatur), die sich in der Ausdehnungskurve durch ein scharfes Umbiegen anzeigt, steigt mit wachsendem Kieselsäuregehalt etwas unregelmäßig von 440 bis 530° (bei 85 % SiO_2); sie liegt durchschnittlich 8° höher als die optisch bestimmte Entspannungstemperatur. Die Ausdehnungskurven der Gläser mit 51,15, 78,17 und 91,6 % SiO_2 zeigen auch bei Temperaturen, die wesentlich höher als die optisch bestimmten Entspannungstemperaturen liegen, kein Umbiegen, was mit der Ungültigkeit der Twymanschen Regel für diese Gläser erklärt wird. Die Zahl der Knickpunkte in der Ausdehnungskurve zwischen Zimmertemperatur und der unteren kritischen beträgt bei Gläsern mit bis zu 77,3 % SiO_2 drei (130° , 250° , 350°), bei etwa 80 % SiO_2 zwei (130° , 250°), bis zu 85 % SiO_2 eins (250°), bei kieselsäurereicheren Null. Die Werte der Ausdehnungskoeffizienten stimmen weitgehend mit den von English und Turner nach einer anderen Methode gemessenen Werten überein, weichen aber teilweise ganz beträchtlich von den von Samsoen angegebenen Werten ab. Die von Samsoen angenommenen Eutektika und Verbindungen im System Na_2SiO_3 — SiO_2 werden also von diesen Ausdehnungsmessungen nicht bestätigt. Die Beziehung zwischen Kieselsäuregehalt und thermischer Ausdehnung ist für alle Temperaturbereiche unterhalb der Transformationstemperatur streng linear zwischen 60 und 85 % SiO_2 , zwischen 85 und 100 % SiO_2 anscheinend auch linear mit einer etwas anderen Neigung.

Braun.

James A. Beattie. A simple equation for the Joule-Thomson effect in real gases. Phys. Rev. (2) 35, 643—648, 1930, Nr. 6. Der Verf. hat aus einer von ihm und Bridgeman stammenden Form der Zustandsgleichung, in

der das spezifische Volumen V als Funktion des Druckes p und der Temperatur dargestellt sind, in üblicher Weise den Thomson-Joule-Effekt μ und die spezifische Wärme c_p für konstanten Druck abgeleitet und die für Luft (im Bereich von 1 bis 220 Atm. und 0 bis 280°) und für Ammoniak (im Bereich von 0,4 bis 10,4 m Qu.- und von -18,2 bis +145°) berechneten Werte von μ mit den Versuchswerten nach Roebuck und nach Osborne, Stimson, Sligh und Cragoe verglichen. Die Übereinstimmung für Luft ist (abgesehen von den tiefen Temperaturen und hohen Drucken) gut, die für Ammoniak nur oberhalb 30° befriedigend. Ferner wurde der obere Ast der Inversionskurve des Thomson-Joule-Effektes im Bereich von 0 bis 200 Atm. berechnet und in guter Übereinstimmung mit Roebuck-Werten gefunden.

Max Jakob

Fr. W. Landgraeber. Nasser Dampf und seine Bedeutung. Dingler Journ. 345, 67—68, 1930, Nr. 4. Die Entstehung nassen Dampfes und seine Nachteile für Dampfanlagen werden erläutert.

Max Jakob

Wärmewirtschaft in Glashütten. Sprechsaal 63, 561—563, 583—586, 1930 Nr. 30 u. 31. Am Beispiel von Regenerativöfen nach dem Siebertsystem werden die wichtigsten Gesichtspunkte für eine wirtschaftliche Feuerführung besprochen z. B. die Rolle des Luftdruckes im Ofen und des Verhältnisses von Luft- zu Gasmenge. Es wird ferner der Grundsatz aufgestellt, daß Schmelzöfen nicht nach der Zeit, sondern nach den erreichten Temperaturen beheizt und beschickt werden sollen. Namentlich vom Beginn der Feinschmelze an muß daher die Temperatur in den Öfen sehr genau gemessen werden, damit einerseits die für das Läutern der Schmelze erforderliche Temperatur erreicht, andererseits das Herd- und Hafenmaterial nicht übermäßig beansprucht wird. Die erforderlichen Meßinstrumente werden besprochen.

Erk

F. Walter. Fortschritte im Bau von Niederfrequenz-Induktionsöfen Siemens-ZS. 10, 254—260, 1930, Nr. 4/5. Nach historischen Betrachtungen über die Entwicklung der Niederfrequenzöfen und Erörterungen über das Wesen der induktiven Erhitzung, die mechanische Bewegung in der metallischen Flüssigkeit, über Richtlinien zum Bau von Niederfrequenzinduktionsöfen wird der Ofen von Siemens & Halske und seine Arbeitsweise beschrieben. Er eignet sich besonders zum Erschmelzen von Messing, Bronze und Nickellegierungen und wird in fünf verschiedenen Größen benutzt, die von 150 kg Einsatz, 3 bis 5 t täglicher Leistung und 40 bis 50 kW Kraftaufnahme bis zu 1000 kg, 15 bis 18 t und 13 bis 180 kW steigen. Den Schluß des Aufsatzes bilden Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

Justi

N. R. Stansel. Industrial electric heating. Part XIV. The three-phase arc furnace (Cont'd). Gen. Electr. Rev. 33, 404—411, 1930, Nr. 7. Beschreibung der Schaltmöglichkeiten für die Regelung der Spannung durch Drosselspulen von dreiphasigen Lichtbogenöfen, sowie der zusätzlichen Hilfseinrichtungen, Regulierung des Übersetzungsverhältnisses des Transformators unter Last, der Bewegung der Elektroden im Ofen, der Schalttafel und der Leistungsmessung.

Pfeister

Abteilung Wärmetechnik der AEG. Beanspruchung hochbelasteter Siede- und Überhitzerrohre. Kraftwerk 1930, S. 94—97, Nr. 3 (Beilage zu AEG-Mitt. 1930, Nr. 4). Die großen, bei hohem Dampfdruck auftretenden Spannungen in hochbelasteten Kessel- und Überhitzerrohren aus Siemens-Martin-Stahl üblicher Abmessungen werden nachgewiesen. Mittel zu ihrer Verminderung werden angegeben.

Max Jakob

aroschek. Bedeutung und Anwendung der Meßtechnik bei der Versuchung von Dampfkesselanlagen. Wärme 53, 274—280, 1930, Nr. 24. Zusammenfassende Arbeit, in der insbesondere die neueren Messungen zur Bestimmung strömender Flüssigkeits- und Gasmengen ausführlicher behandelt werden.

Max Jakob.

H. Hartmann. Überhitzer für hohe Dampftemperaturen. Die Erfahrungen bei ortsfesten Anlagen im In- und Auslande. Wärme 53, 468, 525—528, 1930, Nr. 24 u. 27. Der Verf. macht zunächst einige historisch interessante Angaben über die ersten von Wilhelm Schmidt stammenden Anlagen mit überhitztem Dampf. Schmidt wollte die Wandniederschläge in Dampfzylindern dadurch beseitigen, daß er gleichzeitig mit dem Dampf komprimierte Luft in die Arbeitszylinder einleitete. Die mit dem Dampf andierende Luft sollte die bei der Expansion entstehende Dampffuchtigkeit len. Erst später ließ er versuchsweise die Luft weg. Der Aufsatz behandelt den Übergang zu immer höheren Temperaturen, die Schwierigkeit der Regelung der Temperatur und der Bemessung der Heizfläche. Bis in die neueste wurde entweder die angestrebte Überhitzung nicht erreicht oder überschritten, daß man dann nachträglich die Heizfläche verringern mußte. Weitere Abschnitte der Arbeit betreffen die Dampfgeschwindigkeit, die Strahlungsüberhitzer, endlich merkwürdige Konstruktionen zur Verbindung der Überhitzerrohre mit den Ansammelkammern. Schließlich wird die Frage der Baustoffe erörtert. Gewöhnliche Stahlrohre sind bis 450° brauchbar; ein Schutz gegen gelegentliche höhere Überhitzung kann z. B. dadurch erzielt werden, daß flüssiges Aluminium das Rohr aufgespritzt und daß dann dieses bei hoher Temperatur geglüht wird. Hierdurch entsteht eine Aluminiumoxydschicht, die in das Eisen einsintert, fest und dicht daran haftet und den gleichen Ausdehnungskoeffizienten hat. In Amerika sind ähnliche Verfahren üblich, z. B. eine „Parkerisieren“ genannte Oberflächenbehandlung mit Eisenmanganphosphaten. Neuerdings versucht man Stähle herzustellen, die bei 500 bis 600° noch brauchbar sein sollen. Eine Reihe solcher Stähle (mit Chrom, Molybdän, Vanadium) werden erwähnt, deren Teil unter Angabe der chemischen Analyse. Praktische Versuche mit solchen Stahlsorten sind im Gange.

Max Jakob.

Thum. Großleistungs-Wärme- und Krafmaschinen und Werkstoffe. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 798—804, 1930, Nr. 24. [S. 2188.]

Jakob.

arguerre. Hochgespannter und hochüberhitzter Dampf in Kraftanlagen. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 789—797, 1930, Nr. 24. Aus dieser im wesentlichen technisch-wirtschaftlichen Untersuchung sei herausgegriffen, daß infolge der besseren Kühlwirkung von sehr hochgespanntem Dampf der Wärmeübergang an Überhitzer besser ist und man daher mit niedrigeren Wandtemperaturen an Überhitzerrohre auskommt. Ausführlich wird die Frage der Werkstoffe für Kesseltrommeln und Rohre, Armaturen und Dichtungen behandelt. Der Sauerstoffgehalt des Speisewassers muß unter allen Umständen unter 0,05 mg/Liter liegen. Der Verf. glaubt eher an die weitere Fortentwicklung der Dampftechnik in der Richtung zu Drucken von 100 und mehr Atmosphären, die zurzeit nur in verhältnismäßig wenigen Anlagen verwendet werden, als in der Richtung zu noch viel höheren Überhitzungstemperaturen als den höchsten jetzt üblichen von etwa 460 bis 470° C.

Max Jakob.

Eberhard Hecker. Heißkühlung bei Verbrennungsmotoren. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 471—476, 1930, Nr. 15. Versuche über den Einfluß der Kühlwassertemperatur auf den Wärmeübergang in Verbrennungsmaschinen. *Max Jakob.*

Hans Balcke. Wege zur Brennstoffersparnis bei Explosionsmotoren durch Wasserstein- und Rostverhütung in den Kühlwasserräumen. Brennst.- u. Wärmewirtsch. 12, 113—123, 1930, Nr. 9/10. Es wird dargelegt, daß aus thermodynamischen Gründen der Wirkungsgrad eines Explosionsmotors steigt, wenn man Wasserstein- und Rostansatz in den Kühlwasserräumen entfernt. Ferner werden Brems- und Fahrergebnisse mitgeteilt, die an verschiedenen Motoren gewonnen wurden, bei denen ein von M. Groeck stammendes Verfahren zum Entfernen und Verhüten von Ansätzen verwendet wurde; dieses nicht näher beschriebene Verfahren soll im Zusetzen oxydierbarer Salze zum Kühlwasser bestehen. *Max Jakob.*

A. Lion. Oberschmierung. Dinglers Journ. 345, 71, 1930, Nr. 4. Die bei Explosionsmotoren neuerdings in Aufnahme gekommene „Oberschmierung“ besteht darin, daß dem Betriebsstoff kleine Mengen (etwa 1%) Schmieröl zugesetzt werden. Das Öl wird im Vergaser zerstäubt, tritt in den Verbrennungsraum ein und schlägt sich auf den Zylinderwänden nieder. Verf. bespricht die Fälle, für die sich die Oberschmierung eignet und die Mißstände, die sich bei ihrer Anwendung ergeben können. *Erk.*

E. Flatz und A. Schnürle. Die Sauggasmaschine mit Heißkühlung. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 941—944, 1930, Nr. 27. An einer 80 PS-Sauggasmaschine wird der Einfluß der Kühlwassertemperatur auf den Wärmezustand und die Leistung der Maschine gemessen. *K. Frick.*

R. O. King and H. Moss. Detonation and lubricating oil. Engineering 130, 31—33, 1930, Nr. 3365. An einem besonderen Verbrennungsmotor bei Verwendung eines bestimmten als Flugzeug-Petrol A bezeichneten Brennstoffs wird der höchste nutzbare Kompressionsgrad ermittelt, bei dem ein ruhiges Laufen ohne Detonationsstöße zu erreichen ist. Durch Zusatz von Antiklopfmitteln wie Nickelcarbonyl, Eisencarbonyl, Bleitetraäthyl und durch Mischung mit Benzol kann dieser Kompressionsgrad gesteigert werden. Es wird nun in verschiedenen Tabellen und Kurven gezeigt, wie diese nützliche Wirkung durch Zusatz von Ölsäure, von Mineralöl, saurem Rüböl und bei den Benzolmischungen auch von Ricinusöl wieder teilweise und in vielen Fällen erheblich zerstört wird. Bei Bleitetraäthyl ist jedoch diese Wirkung der Schmierölzusätze geringer und kann bei Rüböl sogar eine schwache Umkehrung erfahren. Ebenso ist bei Ricinusöl die Wirkung bei den Benzol-Petrol Mischungen gering und bei einer besonderen Mischung ebenfalls schwach fördernd statt abschwächend, wenn bei gewöhnlicher Temperatur statt wie bei anderen Versuchsreihen mit Heißluftzufuhr gearbeitet wurde. Im allgemeinen wirken aber die Schmierölzusätze stark vergiftend auf die Antiklopfmittel ein. *Bollé.*